Wir beglückwünschen Sie zur Wahl der LS Frequenzumrichter!

SICHERHEITSANWEISUNGEN

Um Verletzungen und materielle Schäden zu verhindern, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise für die Installation und den Betrieb des Umrichters.

Fehlerhafter Betrieb aufgrund von Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu materiellen oder immateriellen Schäden führen. Die folgenden Symbole werden überall in der Anleitung verwendet, um wichtige Informationen zu kennzeichnen.

⚠ **GEFAHR**	**So gekennzeichnete Gefahrenhinweise weisen auf unmittelbare Verletzungsgefahren bzw. Lebensgefahr hin und müssen beachtet werden.**
⚠ **WARNUNG**	**So gekennzeichnete WARNHINWEISE warnen vor schwerer Verletzungsgefahr oder möglicher Lebensgefahr und müssen beachtet werden.**
⚠ **VORSICHT**	**So gekennzeichnete Warnhinweise warnen vor möglichen Schäden am Umrichter und anderen Bauteilen und müssen beachtet werden.**

■ In dieser Betriebsanleitung werden diese 2 Symbole verwendet, um auf Gefahren hinzuweisen:

⚠ **Weist auf Gefahren hin, die unter bestimmten Bedingungen bestehen können. Den Hinweis lesen und die Anweisungen genau befolgen, um eine Gefahrensituation zu vermeiden.**

⚠ **Weist auf eine Gefahr durch „gefährliche Spannung“ innerhalb des Umrichters hin, die körperliche Schäden bzw. elektrischen Schlag verursachen kann.**

■ Die Betriebsanleitung sollte stets griffbereit sein, damit sie schnell zu Rate gezogen werden kann.

■ Diese Anleitung gehört in die Hände der Person, die den Umrichter bedient und wartet.

⚠ WARNUNG

- **Nicht die Abdeckung entfernen, wenn der Frequenzumrichter an die Stromversorgung angeschlossen bzw. in Betrieb ist.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

- **Den Frequenzumrichter nicht in Betrieb setzen, wenn seine vordere Abdeckung entfernt wurde.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr durch die offen gelegten Klemmen und Sammelschienen.

- **Die Abdeckung nur für die regelmäßigen Kontrollen und für die Ausführung der Anschlüsse entfernen; dies gilt auch dann, wenn die Stromversorgung unterbrochen wurde.**
  Es besteht Stromschlaggefahr, denn die Zwischenkreiskondensatoren bleiben auch noch einige Zeit nach der Unterbrechung der Stromversorgung geladen.

- **Die elektrischen Anschlüsse und regelmäßigen Kontrollen sollten erst 10 Minuten nach Unterbrechen der Stromversorgung und Prüfung mit einem Voltmeter, dass die Zwischenkreis-Gleichspannung auf < 30 V entladen wurde, ausgeführt werden.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

- **Die Tasten nicht mit feuchten Händen betätigen.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

- **Keine Kabel mit beschädigter Isolierung verwenden.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

- **Die Kabel keiner Kerb- oder Quetschwirkung, übermäßigen mechanischen Spannungen oder Belastungen aussetzen.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr.

⚠ VORSICHT

- **Den Frequenzumrichter auf eine nicht brennbare Oberfläche montieren. Keine entflammbaren Materialien in der Nähe lagern**
  Andernfalls besteht Brandgefahr!

- **Den Frequenzumrichter vom Stromnetz trennen, wenn er beschädigt**

ist.
Andernfalls besteht die Gefahr von Folgeschäden oder Brandgefahr.

- **Nach Unterbrechen der Stromversorgung oder Außerbetriebsetzen den Frequenzumrichter einige Minuten lang nicht berühren, weil er noch heiß ist,**
  Andernfalls besteht die Gefahr von Brandverletzungen oder anderen körperlichen Schäden.

- **Den Frequenzumrichter – auch wenn die Installation abgeschlossen ist – keinesfalls an die Stromversorgung anschließen, wenn er beschädigt ist oder wenn Teile fehlen.**
  Andernfalls besteht Stromschlaggefahr!

- **Verhindern, dass Verunreinigungen wie Papier, Holz- oder Metallspäne, Staub u. ä. in den Frequenzumrichter eindringen können.**
  Andernfalls besteht Brand- und Unfallgefahr!

VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB

(1)Handhabung und Installation

- Beim Anheben das Gewicht des Geräts berücksichtigen. Falls nötig, eine Hubvorrichtung verwenden um den Umrichter zu bewegen und zu montieren. Sonst besteht möglicherweise Verletzungsgefahr, oder der Umrichter kann beschädigt werden.
- Bei der Handhabung das Gewicht des Geräts berücksichtigen.
- Das Gerät in Einklang mit den Angaben in der vorliegenden Betriebsanleitung installieren.
- Während des Transports nicht die Abdeckung des Frequenzumrichters öffnen.
- Keine schweren Gegenstände auf den Frequenzumrichter legen/stellen.
- Die Einbaulage muss den Angaben in der vorliegenden Betriebsanleitung entsprechen.
- Den Frequenzumrichter gegen Herunterfallen sichern und gegen Stöße schützen.
- Prüfen Sie die Erdungsimpedanz: ≤ 100 Ohm für Frequenzumrichter mit 230 V Eingangsspannung bzw. ≤ 10 Ohm für Frequenzumrichter mit 460 V Eingangsspannung.
- Bevor man die Leiterplatten des Frequenzumrichters zwecks Inspektion, Installation oder Reparatur berührt, geeignete Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung treffen.
- Die Frequenzumrichter müssen bei den folgenden Umgebungsbedingungen betrieben werden:

Umgebung	Umgebungs-temperatur	- 10 ... 40 .
	Relative Feuchte	90% relative Luftfeuchtigkeit oder weniger (nicht kondensierend)
	Lager-temperatur	-20 ... 65 □
	Einbauort	Staubfreie Umgebung ohne korrosive oder entzündliche Gase und ohne Ölnebel (Umgebungsverschmutzungsgrad 2)
	Höhenlage / Vibrationen	maximal 1000 m ü. M. Maximale Schwingstärke: 5.9m/s^2 (0,6 G)

	Luftdruck	70 ... 106 kPa

(2) Anschluss

- An den Ausgang des Frequenzumrichters keine Leistungskondensatoren, Überstromschutzeinrichtungen oder Entstörfilter anschließen.
- Die Motoranschlussklemmen U, V, W in der richtigen Reihenfolge an den Motor anschließen, da hiervon die Drehrichtung des Motors abhängt. Vor dem Starten des Umrichters den korrekten Anschluss prüfen.
- Werden die Klemmen nicht richtig angeschlossen, können der Umrichter und/oder die Anlage Schaden nehmen.
- Bei Verpolung der Klemmen kann der Frequenzumrichter Schaden nehmen.
- Nur befugte und im Gebrauch der LS Frequenzumrichter erfahrene Personen dürfen den Anschluss und die Inspektionen ausführen.
- Den Frequenzumrichter vor Ausführung der Anschlüsse stets zuerst einbauen. Andernfalls besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr!

(3) Funktionsprüfung

- Alle Parameter während des Betriebs kontrollieren. Möglicherweise müssen die Parameterwerte in Abhängigkeit von der Last geändert werden.
- An die Klemmen ausschließlich eine innerhalb des zulässigen Bereichs liegende Spannung in Einklang mit den Angaben in dieser Betriebsanleitung anlegen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Frequenzumrichter Schaden nimmt.
- Ein Nacheilen des Stroms kann im Niedrigdrehzahlbereich beim Testen auftreten. Es tritt auf, wenn die Leerlaufleistung größer als 110kW ist und keine Last an die Motorwelle angeschlossen ist. Das Nacheilen des Stroms ist je nach Motorkennlinie unterschiedlich groß. Es wird zu null, wenn die Last an die Motorwelle angekuppelt ist, und ist kein Anzeichen für einen Fehler. Wenn das Nacheilen extrem ist, stoppen Sie bitte den Testlauf und lassen den Umrichter mit Motorlast laufen.

(4) Vorsichtsmassnahmen für den Betrieb

- Wenn die Funktion 'Automatischer Neustart' aktiviert wurde, muss man einen Sicherheitsabstand zur Maschine einhalten, da der Motor sofort nach dem Rücksetzen des Fehlers wieder anläuft
- Die Stop-Taste des Bedienfelds ist nur wirksam, wenn die Steuerung über das Bedienteil aktiviert wurde. Falls nötig, ist ein externer Not-Aus-Taster zu installieren.
- Wenn ein Fehler zurückgesetzt wird, während ein Laufbefehl und/oder ein Sollwertsignal vorliegt, erfolgt ein automatischer Neustart. Sicherstellen, dass der Laufbefehl deaktiviert wurde, bevor Fehler zurückgesetzt werden. Andernfalls kann es zu einem Unfall kommen.
- Keine internen Bauteile des Frequenzumrichters verändern.
- Je nach Motorspezifikation und anwenderseitigen Motorschutzeinstellungen wird der Motor möglicherweise nicht durch die elektronische Thermoschutzfunktion des Frequenzumrichters geschützt.
- Der Frequenzumrichter ist ausgelegt für die Steuerung über die Tasten des Bedienteils oder die Eingänge der Steuerklemmleiste. Kein Magnetschütz oder ein anderes Schaltgerät am Eingang des Frequenzumrichters zum häufigen Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters verwenden.
- Einen Entstörfilter installieren, um die vom Frequenzumrichter emittierten elektromagnetischen Störungen auf ein Minimum zu reduzieren. Andernfalls können die elektronischen Geräte in der Nähe des Frequenzumrichters beeinträchtigt werden.
- Bei Phasenasymmetrie der Eingangsspannung einen Blindwiderstand am Eingang des

Umrichters installieren. Leistungskondensatoren und Generatoren können sich durch vom Frequenzumrichter emittierte HF-Störungen überhitzen und beschädigt werden.

- Für den Antrieb eines 460V-Motors über einen Frequenzumrichter einen Motor mit Schutzisolierung bzw. eine Schutzbeschaltung mit Freilaufdiode verwenden, oder andere Maßnahmen treffen um Mikrospannungsspitzen zu unterdrücken. Mikrospannungsspitzen, die durch Induktiventladungen an den Motoranschlussklemmen entstehen, können die Isolierung zerstören und den Motor beschädigen.
- Vor dem Inbetriebsetzen des Umrichters und vor anwenderseitiger Programmierung die Anwenderparameter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.
- Der Frequenzumrichter kann auf den Betrieb eines Motors mit hohen Drehzahlen eingestellt werden. Vor dem Inbetriebsetzen des Umrichters die max. Drehzahlen des Motors und der Arbeitsmaschine prüfen.
- Das Haltemoment kann nicht mit der Funktion „Gleichstrombremsung“ erzeugt werden. Wenn ein Haltemoment benötigt wird, separate Einrichtungen installieren.

(5) Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahrensituationen

- Um bei Ausfall des Frequenzumrichters während des Betriebs gefährliche Zustände der Anlage zu vermeiden, ist eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung – z.B. eine mechanische Notbremse – zu installieren.

(6) Wartung, Inspektion und Auswechseln von Teilen

- Keine Hochspannungsprüfung oder Isolationswiderstandsprüfung am Leistungs- oder Steuerkreis des Frequenzumrichters ausführen.
- Für Details zu den regelmäßigen Kontrollen und zum Teileaustausch siehe Kapitel 8.

(7) Entsorgung

- Der Frequenzumrichter muss als Industriemüll entsorgt werden.

(8) Allgemeine Anweisungen

- Viele Abbildungen in dieser Betriebsanleitung zeigen den Umrichter ohne Abdeckung. Vor dem Inbetriebsetzen des Frequenzumrichters sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzbeschaltungen vorschriftsmäßig vorhanden sind

Inhalt

KAPITEL 1 - GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN....1

1.1 Inspektion....1
1.2 Grundkonfiguration....2

KAPITEL 2 - TECHNISCHE DATEN....1

2.1 200...230V-Klasse (0.75...30kW /1...40PS)....1
2.2 380...480V-Klasse (0.75...30kW / 1...40PS)....1
2.3 380 ... 480V-Klasse (37...90kW / 50...125PS)....2
2.4 380 ... 480V-Klasse (110...450kW / 150...600PS)....2
2.5 Abmessungen....5

KAPITEL 3 - INSTALLATION 1

3.1 Vorsichtsmassnahmen bei der Montage....1
3.2 Anschluss....3

KAPITEL 4 - BETRIEB 1

4.1 Bedienung mittels Bedienteil....1
1.1 SET....2
4.2 Bedienungsbeispiel....7
4.3 Einstellung & Beschreibung verschiedener Funktionen....12
4.4 Betriebsbeispiel....18

KAPITEL 5 - PARAMETERLISTE....1

5.1 Parametergruppen....1
5.2 Parameterliste 2

KAPITEL 6 - PARAMETERBESCHREIBUNG....1

6.1 DRIVE-Gruppe [DRV]....1
6.2 “Function 1”-Gruppe [FU1]....10
6.3 “Function 2”-Gruppe [FU2]....24
6.4 Ein-/Ausgangsgruppe [I/O]....37
6.5 „Applications“-Gruppe [APP] (Spezielle Anwendungen)....57

KAPITEL 7 - FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG....1

7.1 Fehleranzeige....1
7.2 Fehlersuche....7
7.3 Überprüfung des Leistungsteils 8
7.4 Wartung....10

KAPITEL 8 - OPTIONEN....1

8.1 Optionsliste....1
8.2 Externe Optionen....2

KAPITEL 9 - RS485-KOMMUNIKATION....1

9.1 Einführung....1
9.2 Spezifikation....2
9.3 Betrieb....3

9.4 KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL (RS485).....4
9.5 LISTE DER PARAMETERCODES.....8
9.6 FEHLERSUCHE.....13
9.7 ASCII-TABELLE.....15
KAPITEL 10 - ANHANG A - UL-KENNZEICHNUNG.....I
KAPITEL 11 - ANHANG B - PERIPHERIEGERÄTE.....IV
KAPITEL 12 - ANHANG C - VERKNÜPFTE PARAMETER VI
NETZENTSTÖRFILTER.....X
LS-UMRICHTER, BAUREIHE SV-IP5A.....X

KAPITEL 1 - GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN

Jede Person, die mit der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur des Umrichters befasst ist, muss diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Der Umrichter muss wie in dieser Anleitung beschrieben installiert werden. In dieser Anleitung werden die folgenden Konventionen verwendet, um Sicherheitshinweise anzuzeigen. Bei Missachtung dieser Hinweise können schwere oder sogar tödliche Verletzungen oder Schäden am Produkt oder angeschlossenen Geräten und Anlagen die Folge sein.

1.1 Inspektion

- Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung und prüfen Sie, ob das Produkt während des Transports äußerlich beschädigt wurde. Liegt ein offensichtlicher Schaden vor, benachrichtigen Sie den Spediteur und den Verkäufer des Produkts.
- Nehmen Sie die Abdeckung ab und prüfen Sie, ob ein offener Mangel oder Fremdkörper im Innern des Geräts vorhanden sind. Prüfen Sie alle Peripherieräte und Anschlussklemmen auf festen Sitz, sichere Befestigung und unbeschädigten Zustand.
- Prüfen Sie die auf dem Leistungsschild des iP5A-Umrichters angegebenen Daten. Der Umrichter muss die korrekte Leistung und Eingangsspannung für die Anwendung haben.

1.1.1 Bezeichnungsschlüssel des Umrichters

Der Bezeichnungsschlüssel des Umrichters ist wie untenstehend dargestellt.

SV 055 iP5A – 2 NE

Motorleistung	
055	5.5kW
900	90kW

Serienbezeichnung
iP5A

N: Kein Bedienteil
O: UL Offener Typ
E: UL Gekapselter Typ 1
L: Int.Gleichstrombremse

Eingangsspannung	
2	200 - 230V
4	380 - 480V

* UL Offener Typ: Der offene Gerätetyp (UL-Norm) muss auf einer Grundplatte in einem Gehäuse montiert werden.
* UL Gekapselter Typ 1: Der gekapselte Gerätetyp 1 (UL-Norm) kann ohne Grundplatte in einem Gehäuse montiert werden.

1.1.2 Installation

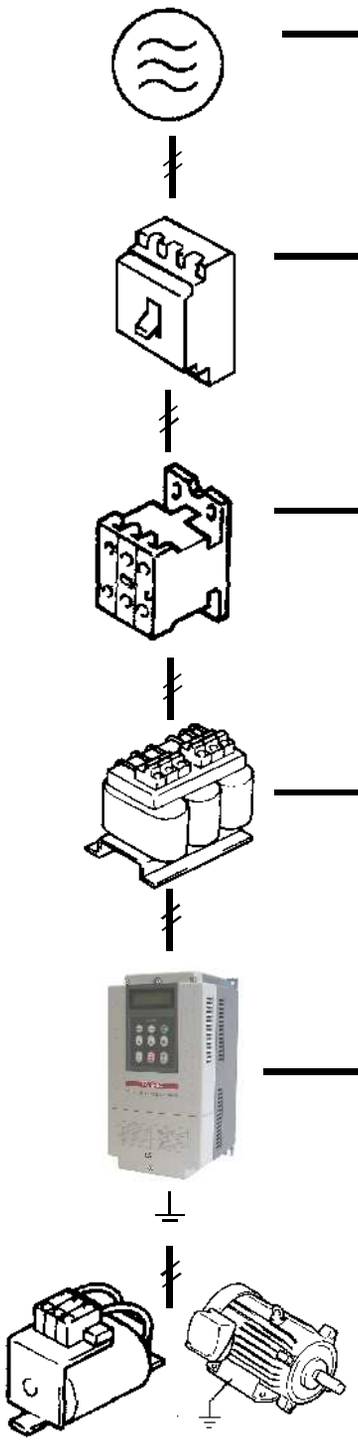
Um den Umrichter sicher zu betreiben, ist dieser an einem geeigneten Platz in korrekter Richtung und mit den richtigen Abständen einzubauen.

1.1.3 Elektrischer Anschluss

Nehmen Sie Netzanschluss, Motoranschluss und den Anschluss der Steuerleitungen (Steuersignale) mithilfe der Klemmleisten vor. Bei unsachgemäßem Anschluss können der Umrichter und angeschlossene Geräte beschädigt werden.

1.2 Grundkonfiguration

Der korrekte Anschluss des Umrichters muss unter Verwendung geeigneter Peripherieelemente erfolgen. Ein falscher Aufbau des Systems oder Anschlusses kann den normalen Betrieb beeinträchtigen oder die Lebensdauer deutlich senken. Schlimmstenfalls könnte der Umrichter beschädigt werden; verwenden Sie daher das Gerät ordnungsgemäß unter Berücksichtigung des Handbuchs und der Sicherheitshinweise.



Wechselstrom-NetzanschlussNetzanschluss mit einer Spannung innerhalb der erlaubten Grenzen für die Eingangsspannung des Umrichters verwenden.Sicherungsautomaten oder FI-SchutzschalterSchutzschalter oder Sicherungen unter Beachtung der anzuwendenden nationalen und lokalen Bestimmungen verwenden.Elektromagnetisches SchützWenn nötig, installieren. Wenn installiert, dann nicht zum Inbetrieb- oder Stillsetzen des Antriebs verwenden. Dies kann die Lebensdauer des Umrichters verkürzen. WechselstromdrosselEine Wechselstromdrossel kann verwendet werden, um die Oberwellen zu reduzieren und den Leistungsfaktor zu verbessern. Eine Wechselstromdrossel muss verwendet werden, wenn der an ein Versorgungsnetz angeschlossene Umrichter eine Ausgangsnennleistung hat, die größer als 10mal die Leistung des Antriebs ist. Einbauort und Anschluss des Umrichters (SV-iP5A)Um den Umrichter sicher zu betreiben, ist dieser in korrekter Richtung und mit den richtigen Abständen einzubauen. Gegebenenfalls muss der Umrichter auf einer Grundlatte installiert werden. Ein falscher Anschluss des Umrichters kann zur Beschädigung von Geräten führen. Steuer- und Leistungskabel getrennt verlegen, um elektromagnetische Störungen zu reduzieren. GleichstromdrosselEine Gleichstromdrossel kann zusammen oder ggf. anstelle einer Wechselstromdrossel verwendet werden, um die Oberwellen zu reduzieren und den Leistungsfaktor zu verbessern.UmrichterausgangAn den Ausgang des FrequenzumrichtersLnttihntftn.

KAPITEL 2 - TECHNISCHE DATEN

2.1 200...230V-Klasse (0.75...30kW /1...40PS)

Baureihe (SVxxxiP5A-2)				008	015	022	037	055	075	110	150	185	220	300
Ausgangsnennleistung [kVA] (1)				1.9	3.0	4.6	6.1	9.1	12.2	17.5	22.9	28.2	33.5	43.8
Ausgangsdaten	Last = Lüfter oder Pumpe	Motorleistung (2)	PS	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40
			kW	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30
		Nennstrom [A] (110% Überlast)		5	8	12	16	24	32	46	60	74	88	115
				110% 1Minute (Normallast)										
	Lasttyp = Motor allgemein	Motorleistung (2)	PS	0.5	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30
			kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
		Nennstrom [A] (150% Überlast)		2.5	5	8	12	17	23	33	44	54	68	84
				150% 1 Minute (Hochleistungsbetrieb)										
	Ausgangsfrequenz			0.01 ... 120 Hz										
	Ausgangsspannung			200 ... 230 V (3)										
Eingangsdaten	Eingangsspannung			3ϕ 200 ... 230 V (-15% ... +10 %)										
	Ausgangsfrequenz			50/60 Hz (± 5 %)										
Schutzart				IP20 / UL Typ1							IP00 / UL Offen (3)			
Gewicht [kg]				4.1 (9.0)	4.2 (9.3)	4.2 (9.3)	4.9 (10.8)	4.9 (10.8)	6 (13.2)	6 (13.2)	13 (28.7)	13.5 (29.8)	20 (44.1)	20 (44.1)

2.2 380...480V-Klasse (0.75...30kW / 1...40PS)

Baureihe (SVxxxiP5A-4)				008	015	022	037	055	075	110	150	185	220	300
Ausgangsnennleistung [kVA] (1)				2.0	3.2	4.8	6.4	9.6	12.7	19.1	23.9	31.1	35.9	48.6
Ausgangsdaten	Last = Lüfter oder Pumpe	Motorleistung (2)	PS	1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40
			kW	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30
		Nennstrom [A] (110% Überlast)		2.5	4	6	8	12	16	24	30	39	45	61
				110% 1Minute (Normallast)										
	Lasttyp = Motor allgemein	Motorleistung (2)	PS	0.5	1	2	3	5.5	7.5	10	15	20	25	30
			kW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
		Nennstrom [A]/Eingebauter DCL Typ (150% Überlast)		1.25	2.5	4	6	8.8	12	16	22/24	28/30	34/39	44/45
				150% 1 Minute (Hochleistungsbetrieb)										
	Ausgangsfrequenz			0.01 ... 120 Hz										
	Ausgangsspannung			380 ... 480 V (3)										
Eingangsdaten	Eingangsspannung			3ϕ 380 ... 480 V (-15% ... +10 %)										
	Eingangsfrequenz			50/60 Hz (± 5 %)										
Schutzart				IP20 / UL Typ1							IP00 / UL Offen (3)			
Gewicht [kg]		Standard Typ		4.1	4.2	4.2	4.9	4.9	6	6	12.5	13	20	20

	Eingebauter DCL Typ	-	-	-	-	-	-	-	19.5	19.5	26.5	26.5

2.3 380 ... 480V-Klasse (37...90kW / 50...125PS)

Baureihe (SVxxxiP5A-4)				**370**	**450**	**550**	**750**	**900**
Ausgangsnennleistung [kVA] (1)				59.8	72.5	87.6	121.1	145.8
Ausgangsdaten	Last = Lüfter oder Pumpe	Motorleistung(2)	PS	50	60	75	100	125
			kW	37	45	55	75	90
		Nennstrom [A] (110% Überlast)		75	91	110	152	183
				110% 1 Minute (Normallast)				
	Lasttyp = Motor allgemein	Motorleistung(2)	PS	40	50	60	75	100
			kW	30	37	45	55	75
		Nennstrom [A] (150% Überlast)		61	75	91	110	152
				150% 1 Minute (Hochleistungsbetrieb)				
	Ausgangsfrequenz			0.01 ... 120 Hz				
	Ausgangsspannung			380 ... 480 V(3)				
Eingangsdaten	Eingangsspannung			3ϕ 380 ... 480 V (-15% ... +10 %)				
	Eingangsfrequenz			50/60 Hz (± 5 %)				
Schutzart				IP00 / UL Offen(3)				
Gewicht [kg]		Standard Typ		27(59.5)	27(59.5)	29(64)	42(92.6)	43(94.8)
		Eingebauter DCL Typ		39(86)	40(88.2)	42(92.6)	67(147.4)	68(149.9)

2.4 380 ... 480V-Klasse (110...450kW / 150...600PS)

Baureihe (SVxxxiP5A-4)				**1100**	**1320**	**1600**	**2200**	**2800**	**3150**	**3750**	**4500**
Ausgangsnennleistung [kVA] (1)				178	210	259	344	436	488	582	699
Ausgangsdaten	Last = Lüfter oder Pumpe	Motorleistung(2)	PS	150	200	250	300	350	400	500	600
			kW	110	132	160	220	280	315	375	450
		Nennstrom [A] (110% Überlast)		223	264	325	432	547	613	731	877
				110% 1 Minute (Normallast)							
	Lasttyp = Motor allgemein	Motorleistung(2)	PS	125	150	200	250	300	350	400	500
			kW	90	110	132	160	220	280	315	375
		Nennstrom [A] (150% Überlast)		183	223	264	325	432	547	613	731
				150% 1 Minute (Hochleistungsbetrieb)							
	Ausgangsfrequenz			0.01 ... 120 Hz							
	Ausgangsspannung			380 ... 480 V(3)							
Eingangsdaten	Eingangsspannung			3ϕ 380 ... 480 V (-15% ... +10 %)							
	Eingangsfrequenz			50/60 Hz (± 5 %)							

Schutzart	IP00 / UL Offen[4]							
DCL (Gleichstromdrossel)	Eingebaut					Extern		
Gewicht [kg]	101	101	114	200	200	243	380	380

Weitere technische Merkmale

Art der Kühlung			Zwangsluftkühlung (Eigenkühlung bei Motoren < 1.5kW-2, 1.5kW-4)
Kurzschlussleistung			Geeignet für Verwendung in einem Stromkreis, dessen Kurzschlussstrom einen Effektivwert von 5.000 A bei symmetrischer Belastung und max. 240 V Spannung (oder 480V)
Offizielle Zulassungen			UL- und cUL-gelistet, CE-Kennzeichnung
REGELUNG	Regelungsmethode		U/f Kennlinie, sensorlose Vektorregelung, Schlupfkompensation; Schnellstart wählbar
	Frequenzauflösung		Digitaler Referenzwert : 0.01 Hz (< 100 Hz), 0.1 Hz (> 100 Hz) Analoger Referenzwert : 0.01 Hz / 60 Hz
	Frequenzgenauigkeit		Digital: 0.01 % der max. Ausgangsfrequenz Analog: 0.1 % der max. Ausgangsfrequenz
	U/f Kennlinie		Linear, quadratisch, benutzerdefiniert
	Überlast		110 % für 1 min, 120% für 1 min [5]
	Drehmomentboost		Manueller Drehmomentboost (einstellbar 0 ... 15 %), automatischer Drehmomentboost
BEDIENUNG	Bedienungsmethode		Bedienteil, Steuerklemmleiste /-Signaleingänge oder Buskommunikation
	Frequenzeinstellung		Analog: 0 ... 12V / -12V ... 12V / 4 ... 20mA oder 0...20mA/ Impuls / Ext-PID Digital: Bedienteil
	Eingangssignale	Start-Signal	Vorwärts, Rückwärts
		Schritte	Bis zu 18 Drehzahlen (inkl. Jog-Drehzahl/Dwell-Drehzahl) können eingestellt werden (programmierbaren digitalen Eingang benutzen)
		Schritt Beschl.-Verzögerungszeit	0.1... 6 s, bis zu 4 Typen können über den Multifunktionseingang eingestellt werden. Beschl.-Verzögerungskurve: Auswahl zwischen linearer Kennlinie, U-Kurve und S-Kurve
		Not-Halt	Unterbricht den Ausgang des Umrichters
		Jog	Betrieb mit Festdrehzahl
		Fehler Reset	Fehler wird quittiert (Fehlerstatus zurückgesetzt), wenn Schutzfunktion aktiv ist
	Ausgangssignale	Status	Frequenz-Erfassungspegel, Überlast, Kippen, Überspannung, Unterspannung, Umrichter Überhitzung, Lauf / Stop, Festdrehzahl, Umrichter Bypass, Drehzahlsuche
		Fehlerausgang	Kontakt (3A, 3C, 3B) – AC 250V 1A, DC 30V 1A
		Benutzerdef. Ausgangsgröße	Wählen Sie 2 Parameter aus Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Zwischenkreis-Gleichspannung (Ausgangsspannung: 0 ... 10V)
	Betriebsfunktionen		Gleichstrombremse, Frequenzlimit, Frequenzsprung, zweite Funktion, Schlupfkompensation, Laufrichtungsschutz, Autorestart, Umrichter Bypass, Auto-Tuning, PID Regelung, Fliegender Start, Sichertheitshalt, Flussbremsung, streuungsarmer Betrieb, Vorgeschaltete PID-Regelung, Dual-PID, MMC, Schnellstart, Vorheizung

Schutzfunktion	Störung		Überspannung, Unterspannung, Überstrom, Masseschluss, Umrichter Überhitzung, Motor Überhitzung, Phasenausfall, Überlastschutz, Externer Fehler 1 / 2, Kommunikationsfehler, Ausfall des Drehzahlsignals, Hardwarefehler, Optionsboard Störung, etc.
	Umrichter Alarm		Kippen, Überlast Alarm, Temperatursensor Störung
ANZEIGE	Bedienteil	Betriebsdaten	Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Sollfrequenz, Betriebsdrehzahl, Gleichspannung, Leistungsmesser, Lüftereinschaltdauer, Laufzeit, Letzte Fehlerzeit
		Fehlerart und -zeit	Zeigt die Art des Fehlers, wenn eine Störung auftritt, speichert bis zu 5 Fehler. Letzte Fehlerzeit.
UMGEBUNG	Umgebungstemperatur		-10°C ... 40°C (Bei 50°C Lasten unter 80% fahren)
	Lagerungstemperatur		-20°C ... 65°C
	Umgebungsfeuchtigkeit		Unter 90% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
	Höhe ü.N.N., Vibration		Unter 1000m, unter 5.9m/s^2 (0.6g)
	Atmosphäre		Verschmutzungsgrad 2, frei von korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölnebel oder Staub

(1) Die Nennleistung (v3×V×I) basiert auf 220V für die 200V-Klasse und 460V für die 400V-Klasse.

(2) Max. Leistung, die im Fall eines 4-poligen Standardmotors angeschlossen werden kann.

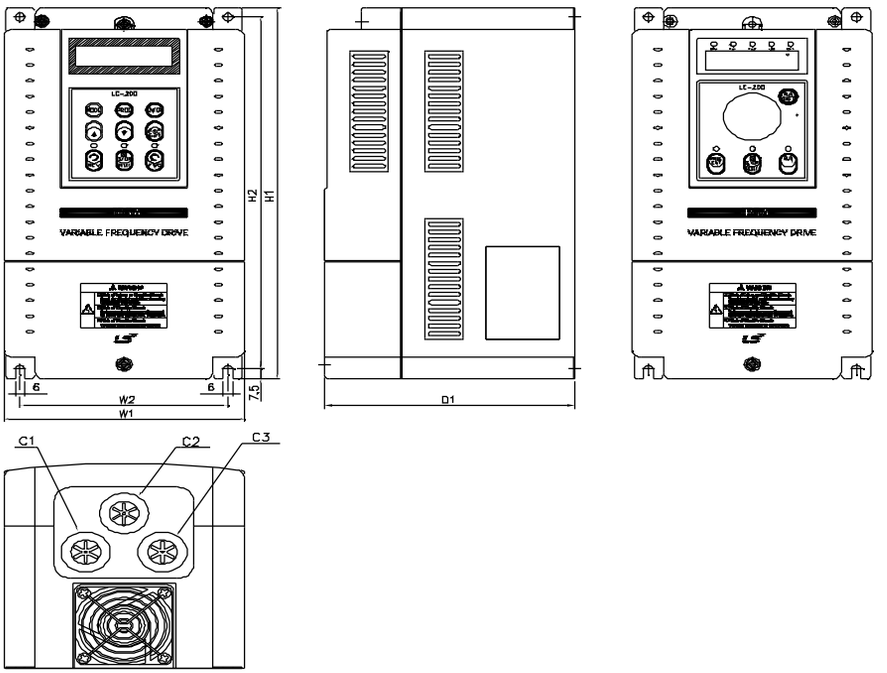
(3) IP20 oder Gekapselter Typ 1 (UL-Norm) sind optional lieferbar.

(4) IP20 oder Gekapselter Typ 1 (UL-Norm) werden nicht geliefert.

(5) Überlast-Leistung 120%, 1 min basiert auf einer Umgebungstemperatur von 25°C.

2.5 Abmessungen

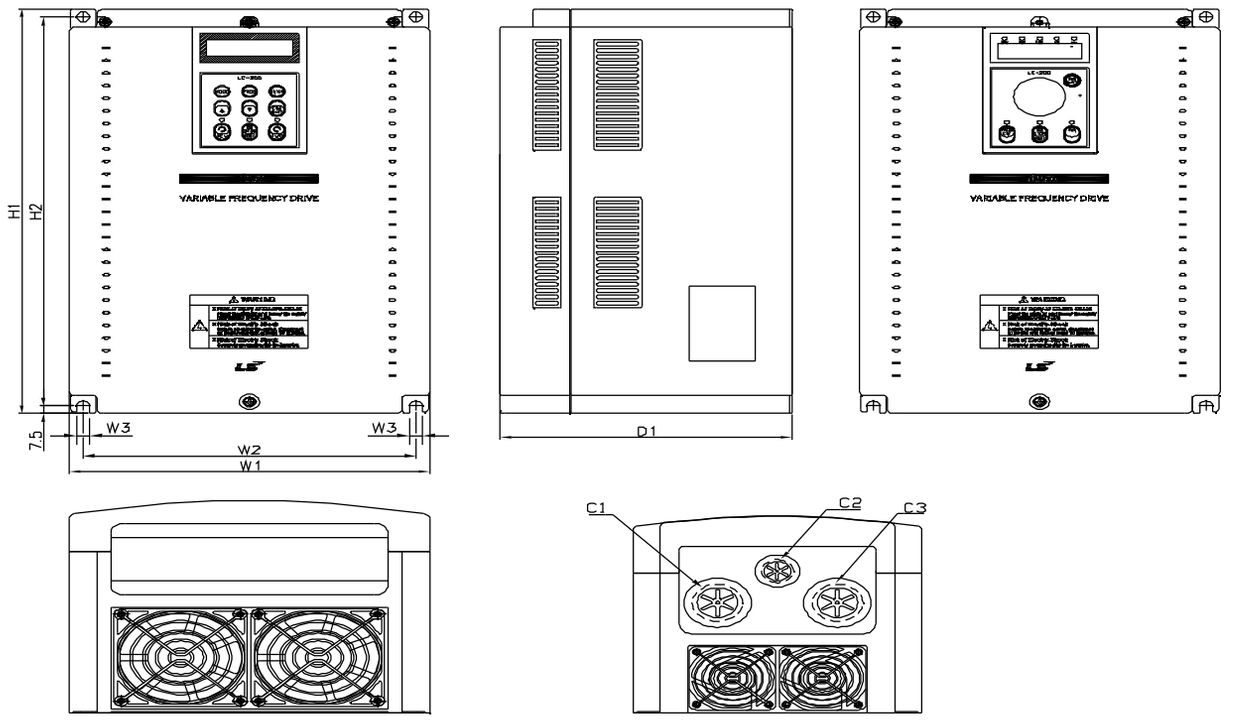
1) SV008...055iP5A (200/400V-Klasse)



mm

Umrichter	W1	W2	H1	H2	D1	A1	A2	A3	Kapselung
SV008...055iP5A -2/4	150	130	284	269	156.5	24	24	24	IP20 UL Typ 1

2) SV075...300iP5A (200/400V-Klasse)

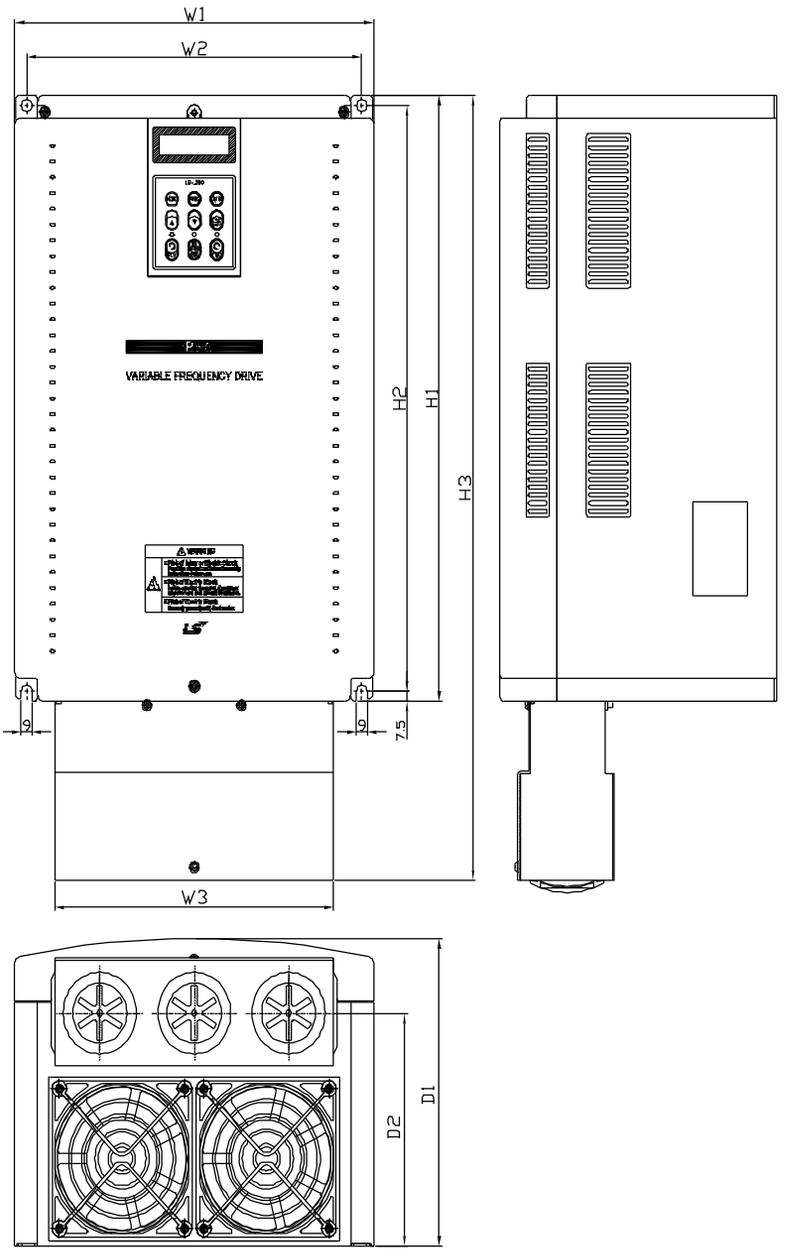


<SV150...300iP5A-2/4> <SV075...110iP5A-2/4>

mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	A1	A2	A3	Kapselung
SV075iP5A-2/4	200	180	6	284	269	182	35	24	35	IP20 UL Typ 1
SV110iP5A-2/4	200	180	6	284	269	182	35	24	35	IP20 UL Typ 1
SV150iP5A-2/4	250	230	9	385	370	201	-	-	-	IP00 UL Offen
SV185iP5A-2/4	250	230	9	385	370	201	-	-	-	IP00 UL Offen
SV220iP5A-2/4	304	284	9	460	445	234	-	-	-	IP00 UL Offen
SV300iP5A-2/4	304	284	9	460	445	234	-	-	-	IP00 UL Offen

3) SV150...300iP5A (UL Typ 1 oder UL Offen Typ mit verwendeter Kanaloption, 200V/400V-Klasse)

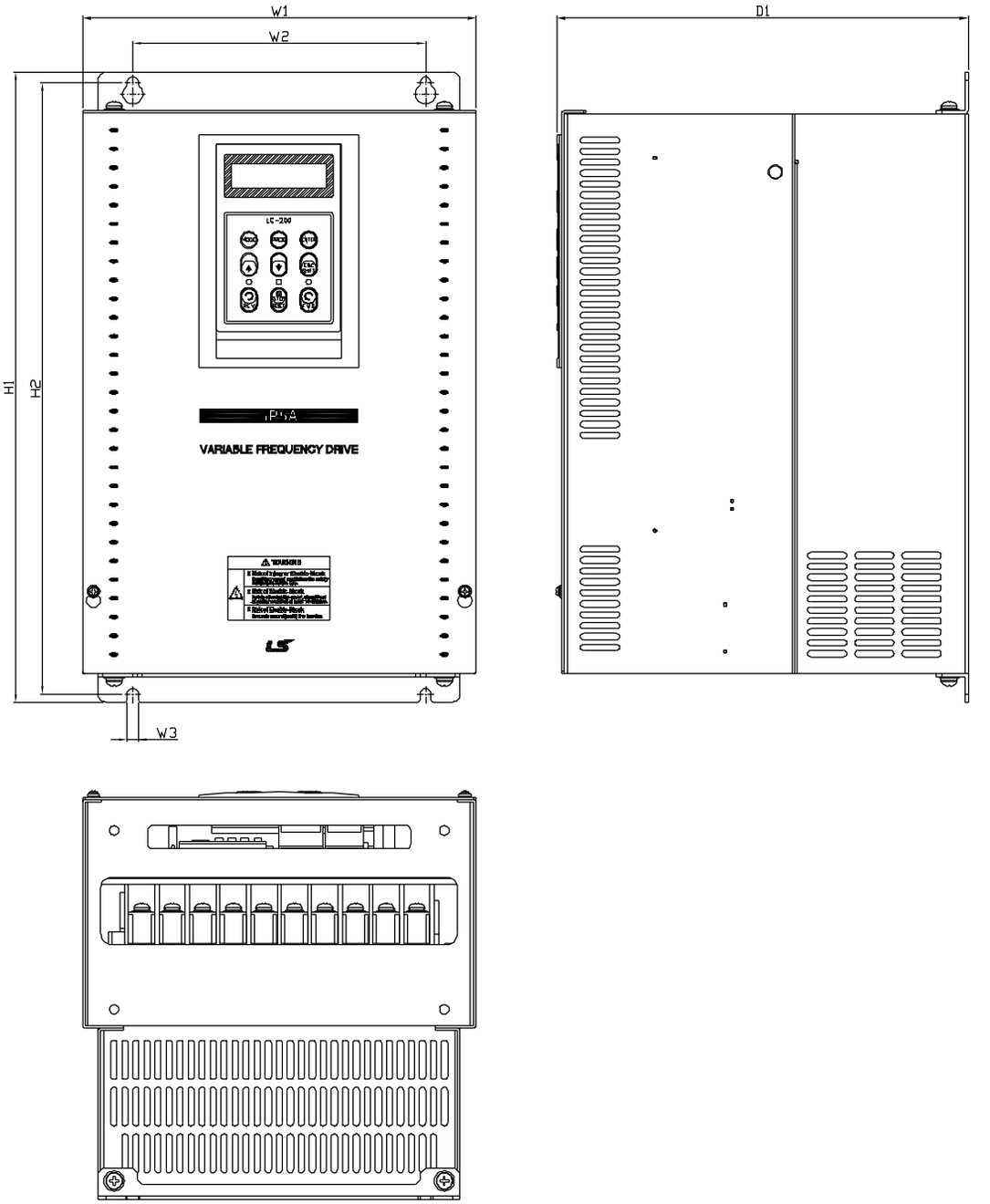


mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	H3	D1	D2	Kapselung
SV150iP5A-2/4	250	230	200.8	385	370	454.2	201	146	IP20 UL Typ 1
SV185iP5A-2/4	250	230	200.8	385	370	454.2	201	146	IP20 UL Typ 1
SV220iP5A-2/4	304	284	236	460	445	599.2	234	177.5	IP20 UL Typ 1
SV300iP5A-2/4	304	284	236	460	445	599.2	234	177.5	IP20 UL Typ 1

Hinweis: Bei Montage der NEMA 1 Kanaloption am offenen Gerätetyp 15...90 kW(20...125PS) wird NEMA 1 eingehalten, aber das Gerät entspricht nicht dem Gekapselten Typ 1 (UL-Norm). Dafür bitte den Gerätetyp 1 (UL-Norm) bestellen!

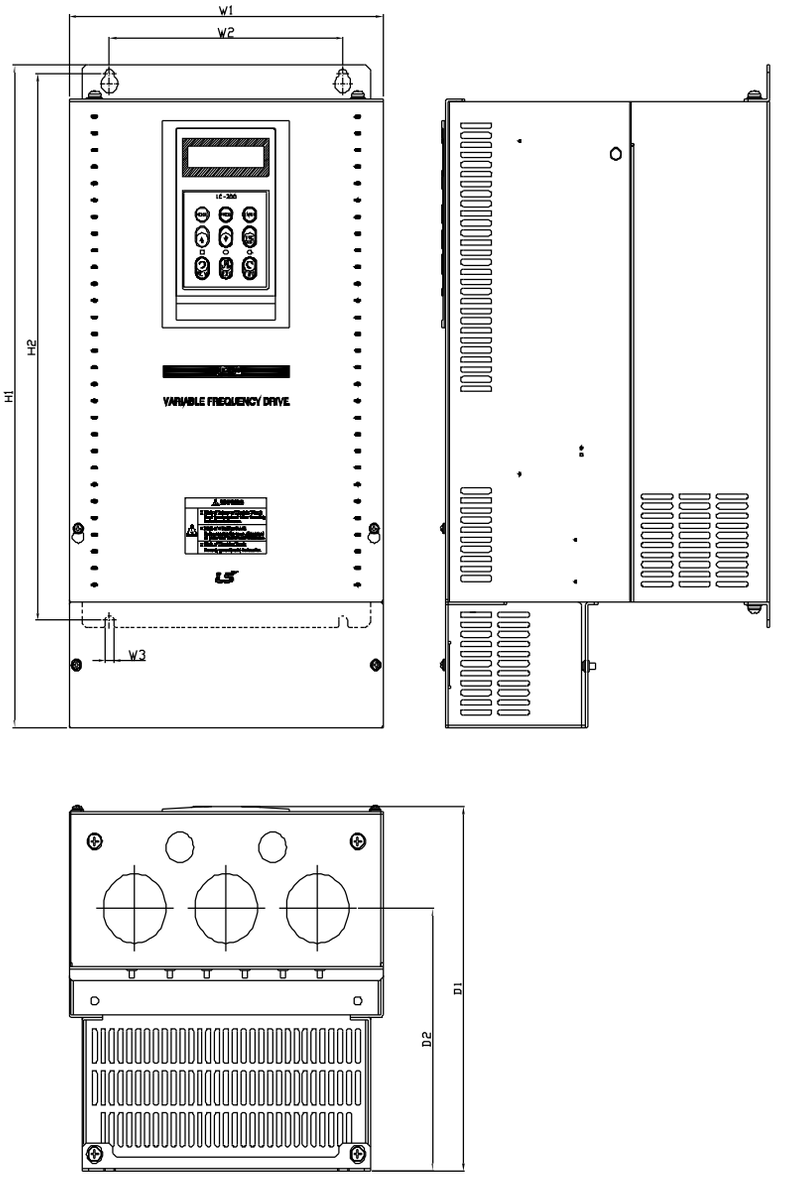
4) SV150 ... SV300 iP5A (400V-Klasse) – Eingebauter DCL Typ



mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Kapselung
SV150, 185iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	250	186	7	403.5	392	261.2	IP00 UL Typ 1
SV220, 300iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	260	220	7	480	468.5	268.6	IP20 UL Typ 1

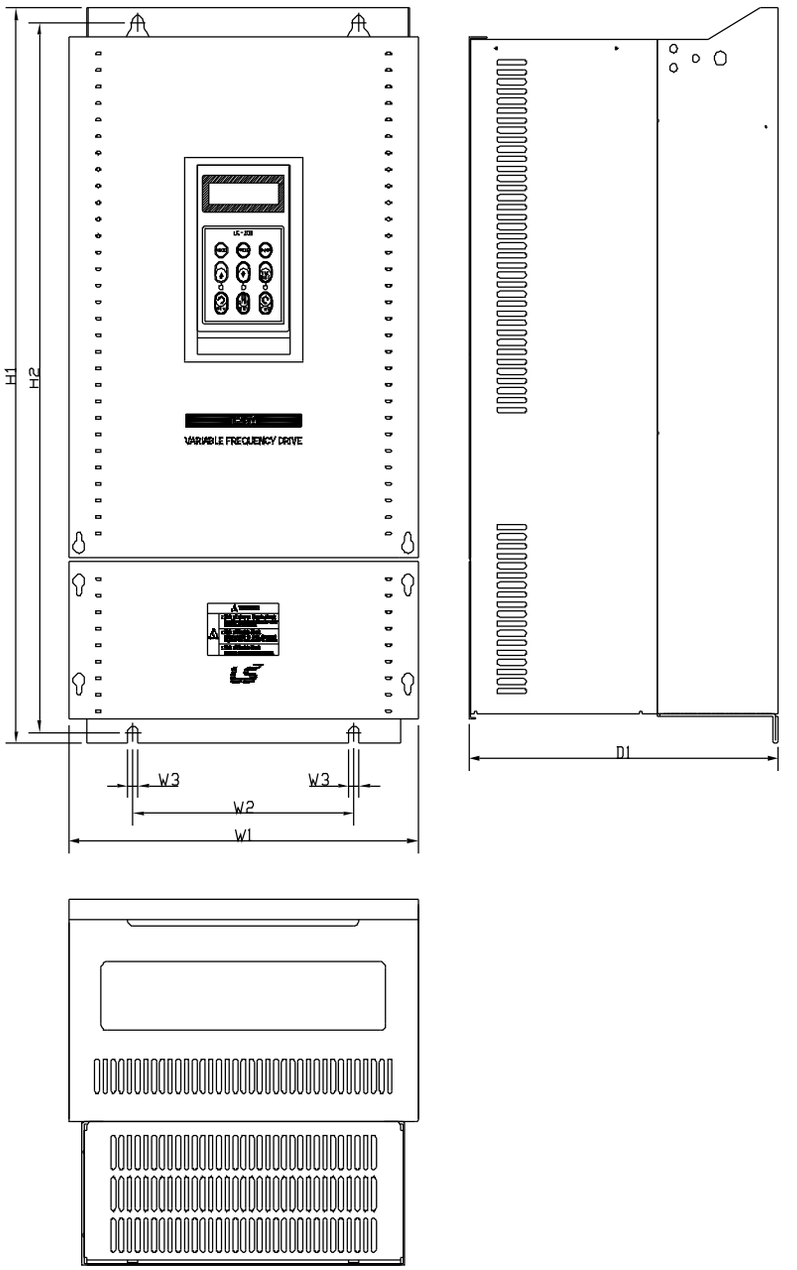
5) SV150 ... SV300 iP5A (Eingebauter DCL Typ, UL Typ 1 oder UL Offener Typ mit verwendeter Kanaloption, 400V-Klasse)



mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Kapselung
SV150, 185iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	250	186	7	475.5	392	261.2	188.4	IP20 UL Typ 1
SV220, 300iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	260	220	7	552	468.5	268.6	188.8	IP20 UL Typ 1

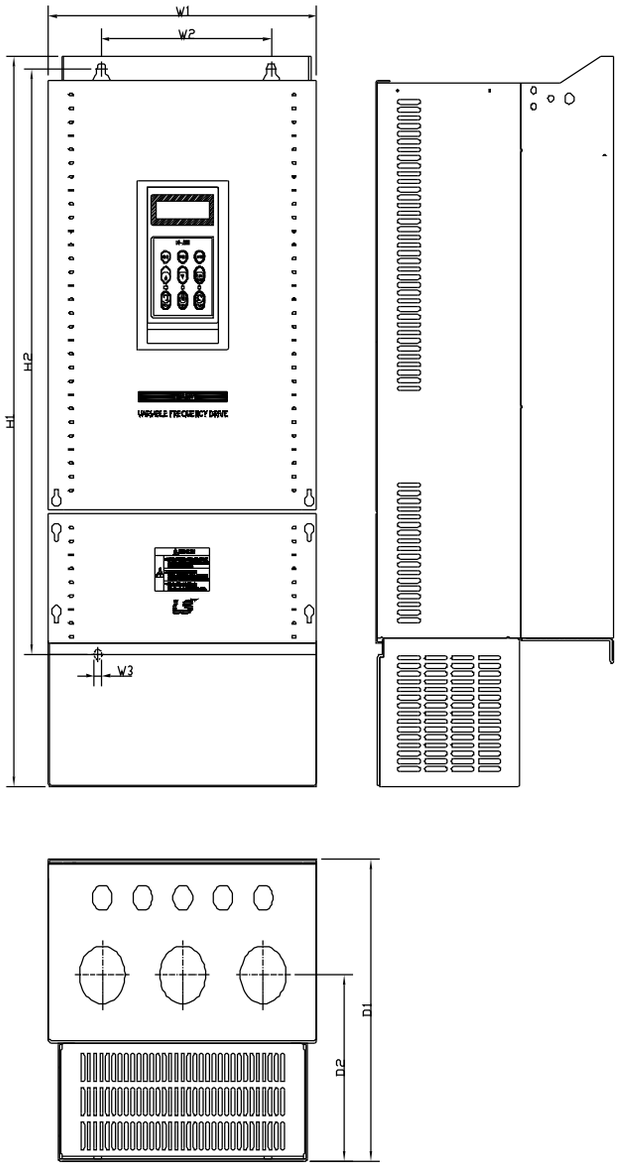
6) SV370 ... SV550iP5A (400V-Klasse)



mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Kapselung
SV370, 450iP5A-4	300	190	9	534	515	265.6	IP00 UL Offen
SV550iP5A-4	300	190	9	534	515	292.6	IP00 UL Offen
SV370, 450iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	300	190	9	684	665	265.6	IP00 UL Offen
SV550iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	300	190	9	684	665	292.6	IP00 UL Offen

7) SV370...550iP5A (UL Typ 1 oder UL Offener Typ mit verwendeter Kanaloption, 400V-Klasse)

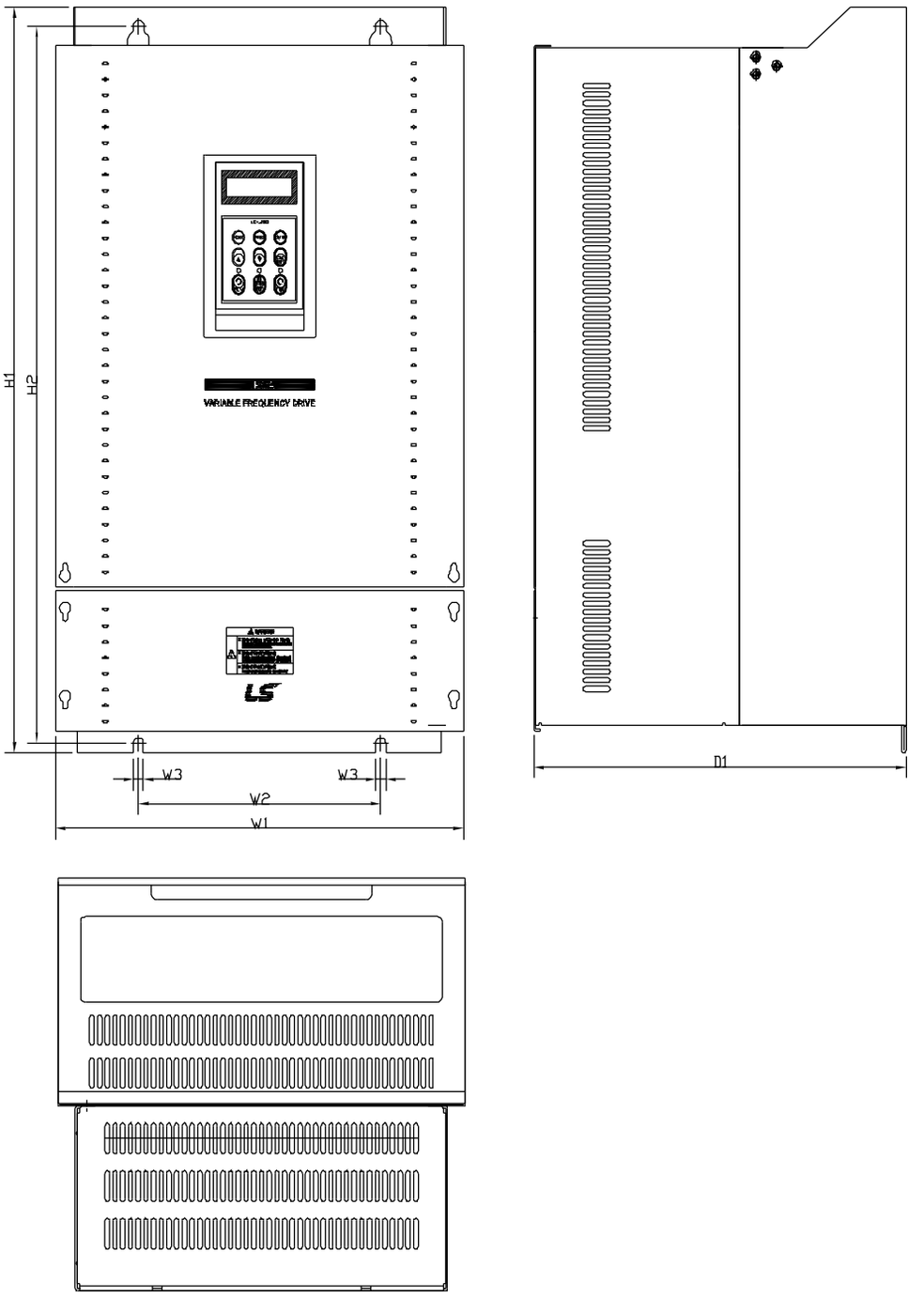


mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Kapselung
SV370, 450iP5A-4	300	190	9	642	515	265.6	163.4	IP20 UL Typ 1
SV550iP5A-4	300	190	9	642	515	292.6	190.4	IP20 UL Typ 1
SV370, 450iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	300	190	9	792	665	265.6	163.4	IP20 UL Typ 1
SV550iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	300	190	9	792	665	292.6	190.4	IP20 UL Typ 1

Hinweis: Bei Montage der NEMA 1 Kanaloption am offenen Gerätetyp 15...90 kW(20...125PS) wird NEMA 1 eingehalten, aber das Gerät entspricht nicht dem Gekapselten Typ 1 (UL-Norm). Dafür bitte den Gerätetyp 1 (UL-Norm) bestellen!

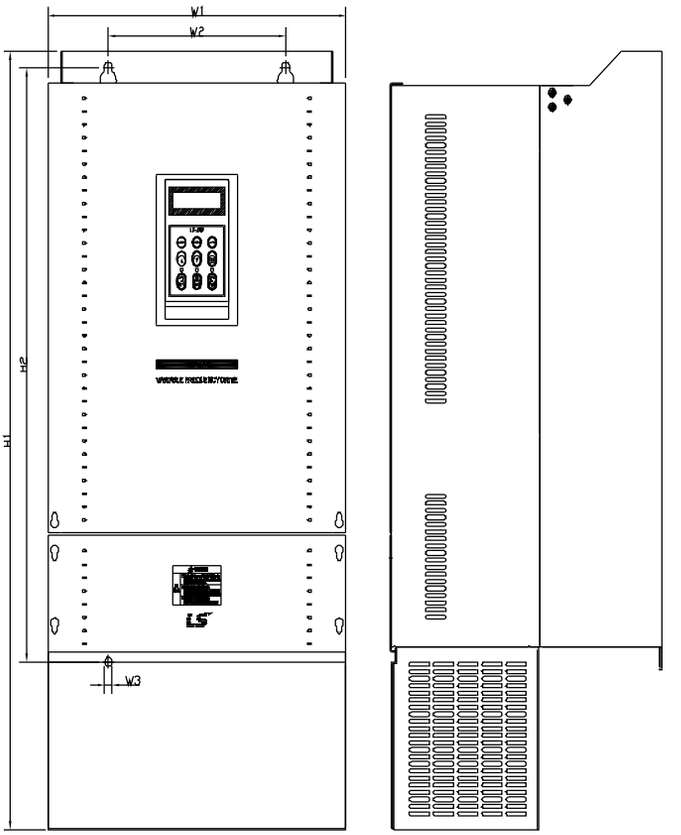
8) SV750, 900iP5A (400V-Klasse)

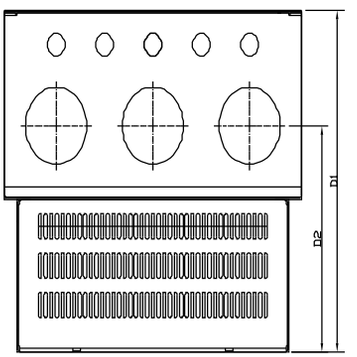


mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Kapselung
SV750, 900iP5A-4	370	220	9	610	586.5	337.6	IP00 UL Offen
SV750, 900iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	370	220	9	760	736.6	337.6	IP00 UL Offen

9) SV750, 900iP5A (UL Typ 1 oder UL Offener Typ mit verwendeter Kanaloption, 400V-Klasse)





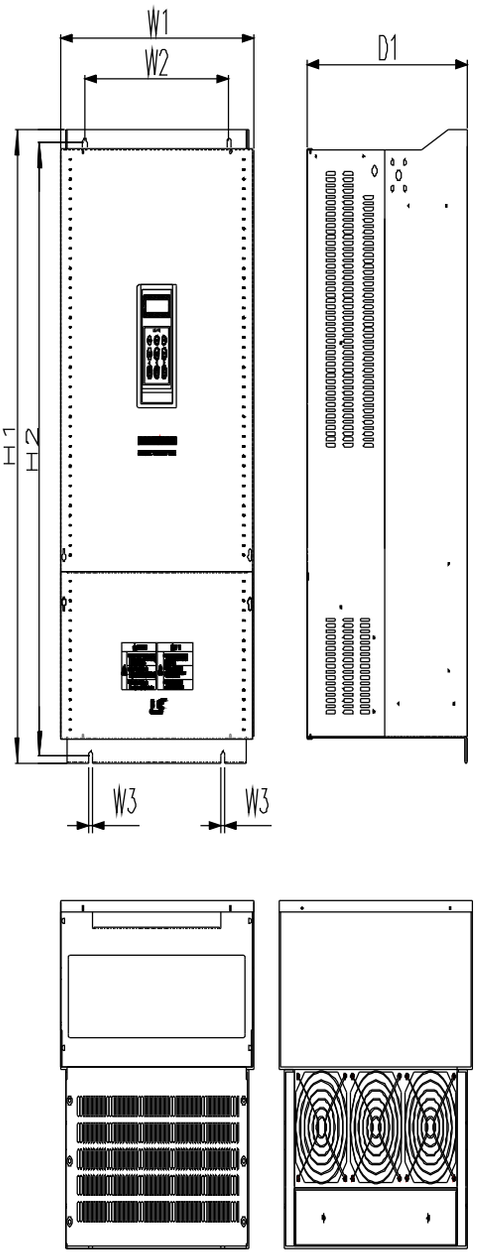
mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Kapselung
SV750,900iP5A-4	370	220	9	767.5	586.5	337.6	223.4	IP20 UL Typ 1
SV750, 900iP5A-4L (Eingebauter DCL Typ)	370	220	9	917.5	736.5	337.6	223.4	IP20 UL Typ 1

Hinweis: Bei Montage der NEMA 1 Kanaloption am offenen Gerätetyp 15...90 kW(20...125PS) wird NEMA 1 eingehalten, aber das Gerät entspricht nicht dem Gekapselten Typ 1 (UL-Norm). Dafür bitte den Gerätetyp 1

(UL-Norm) bestellen!

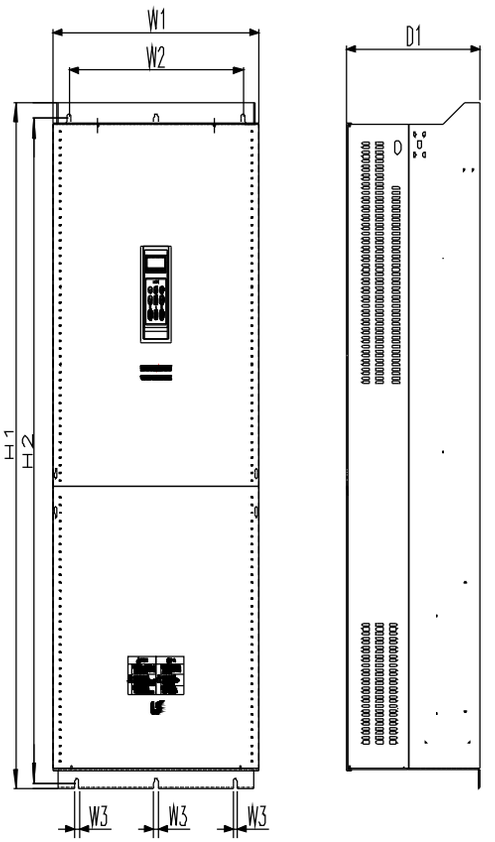
10) SV1100, 1600iP5A (400V-Klasse)

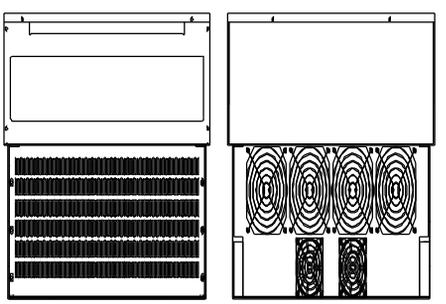


mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Kapselung
SV1100,1320iP5A-4L	510	381	11	783.5	759	422.6	IP00 UL Offen
SV1600iP5A-4L	510	381	11	861	836.5	422.6	IP00 UL Offen

11) SV2200, 2800iP5A (400V-Klasse)

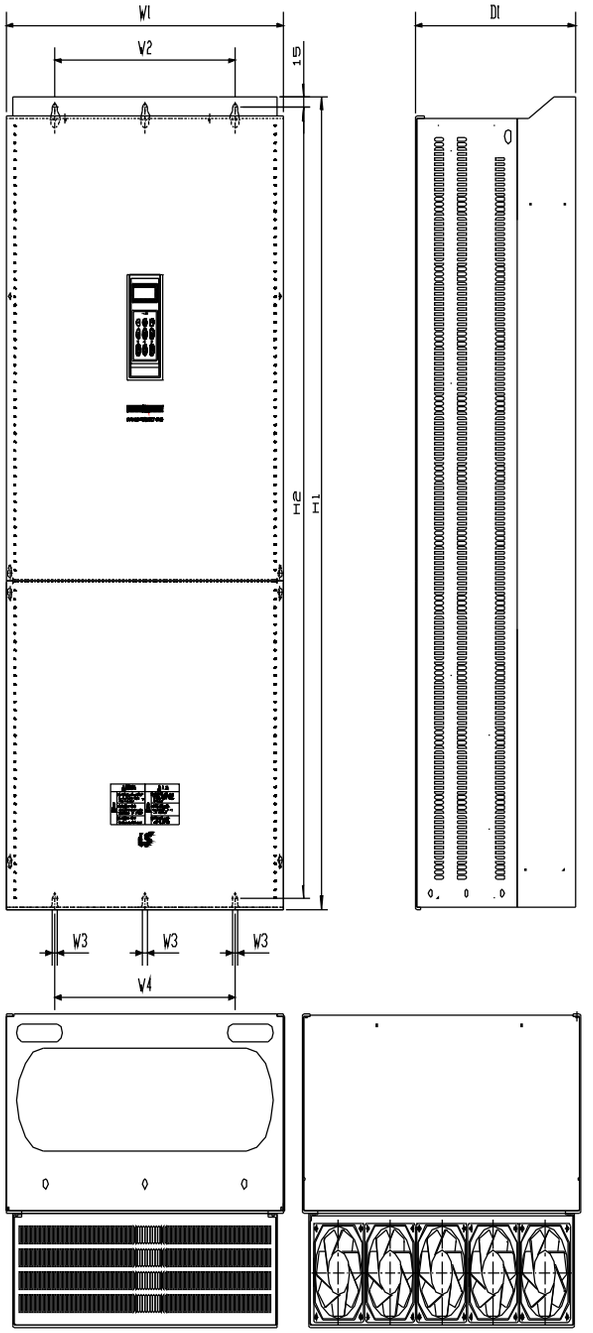




mm

Umrichter	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Kapselung
SV2200, 2800iP5A-4L	690	581	14	1063	1043.5	449.6	IP00 UL Offen

12) SV3150, 4500iP5A (400V-Klasse)



mm

Umrichter	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	Kapselung Typ
SV3150iP5A-4	772 (30.39)	500 (19.69)	13 (0.51)	500 (19.69)	1140.5 (44.90)	1110 (43.70)	442 (17.40)	IP00 UL Offen
SV3750,4500iP5A-4	922	580	14	580	1302.5	1271.5	495	IP00

	(36.30)	(22.83)	(0.55)	(22.83)	(51.28)	(50.06)	(19.49)	UL Offen

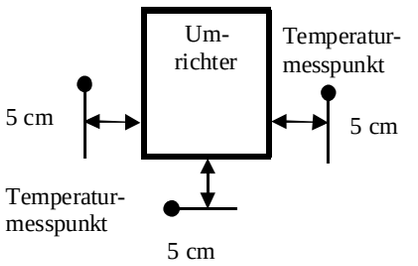
KAPITEL 3 - INSTALLATION

3.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage

1) Darauf achten dass die Kunststoffteile des Umrichters nicht beschädigt werden. Den Umrichter nicht an der Frontplatte anheben.

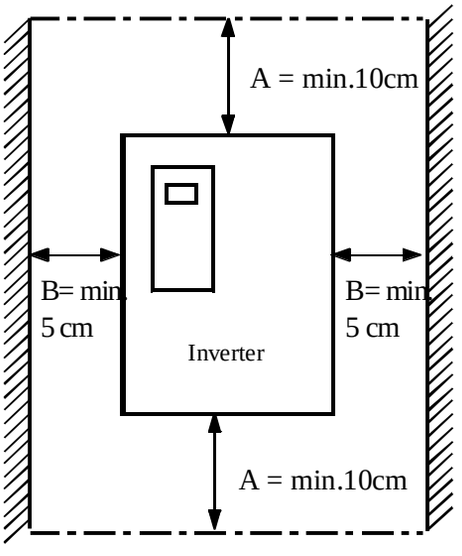
2) Den Umrichter nicht starken Vibrationen aussetzen (Vibrationen dürfen 5.9 m/s2 nicht überschreiten). Vorsicht bei der Montage auf Pressen oder mobilen Maschinen.

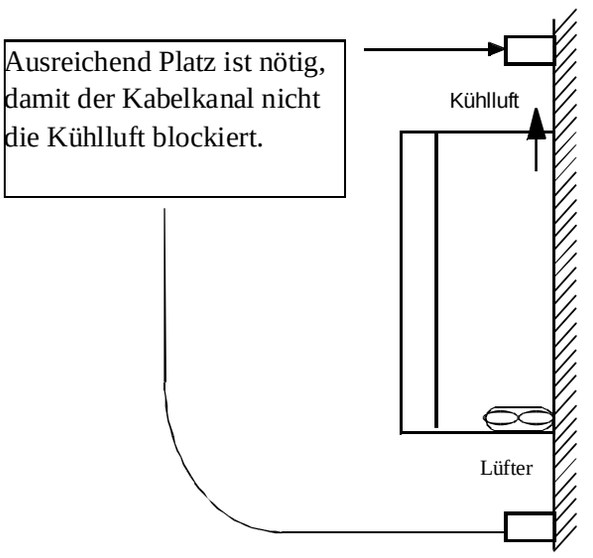
3) Bei der Montage beachten, dass die zulässige Umgebungstemperatur des Umrichters zwischen –10 und +40°C liegt.



4) Der Umrichter wird im Betrieb heiß. Daher nur auf unbrennbaren Oberflächen montieren.

5) Den Umrichter auf einer ebenen vertikalen Fläche montieren. Die Ausrichtung des Umrichters muss vertikal (Oberseite oben) sein, damit die Wärmeabführung gewährleistet ist. Außerdem ist auf Mindestabstände zu umliegenden Elementen zu achten, damit sich die Wärme um den Umrichter herum nicht staut. Bei Umrichter mit einer Nennleistung > oder = 30 kW, sollte Abstand A mindestens 500 mm und B mindestens 200 mm sein.



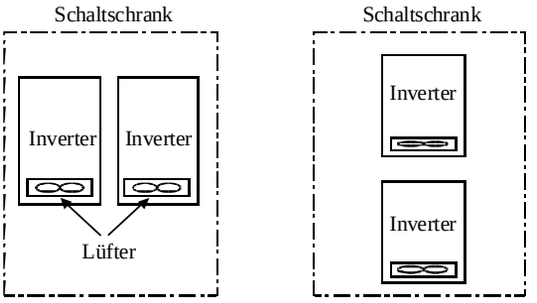


6) Der Umrichter darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt oder in der Nähe anderer Wärmequellen montiert werden.

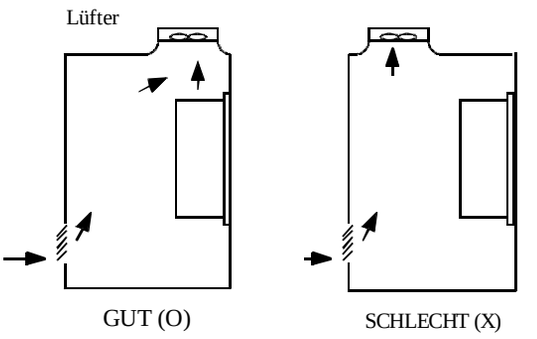
7) Der Umrichter ist in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 zu montieren. Wird der Umrichter in einer Umgebung mit einem hohen Anteil metallischer Partikel, Ölnebel, korrosiver Gase oder anderer Fremdkörper installiert, dann muss er nach entsprechender NEMA- oder IP-Schutzart gekapselt werden.

8) Beim Einbau mehrerer Umrichter mit eingebautem Lüfter oder bei Montage eines externen Lüfters im Schaltschrank ist auf gute Luftzirkulation zu achten, daher ist die Einbaulage des Lüfters und des Umrichters wichtig. Wenn die Einbaulage der Umrichter und Lüfter nicht korrekt ist, steigt die Umgebungstemperatur der Umrichter.

.



[Mehrere Umrichter im Schaltschrank]



[Montage eines Lüfters im Schaltschrank]

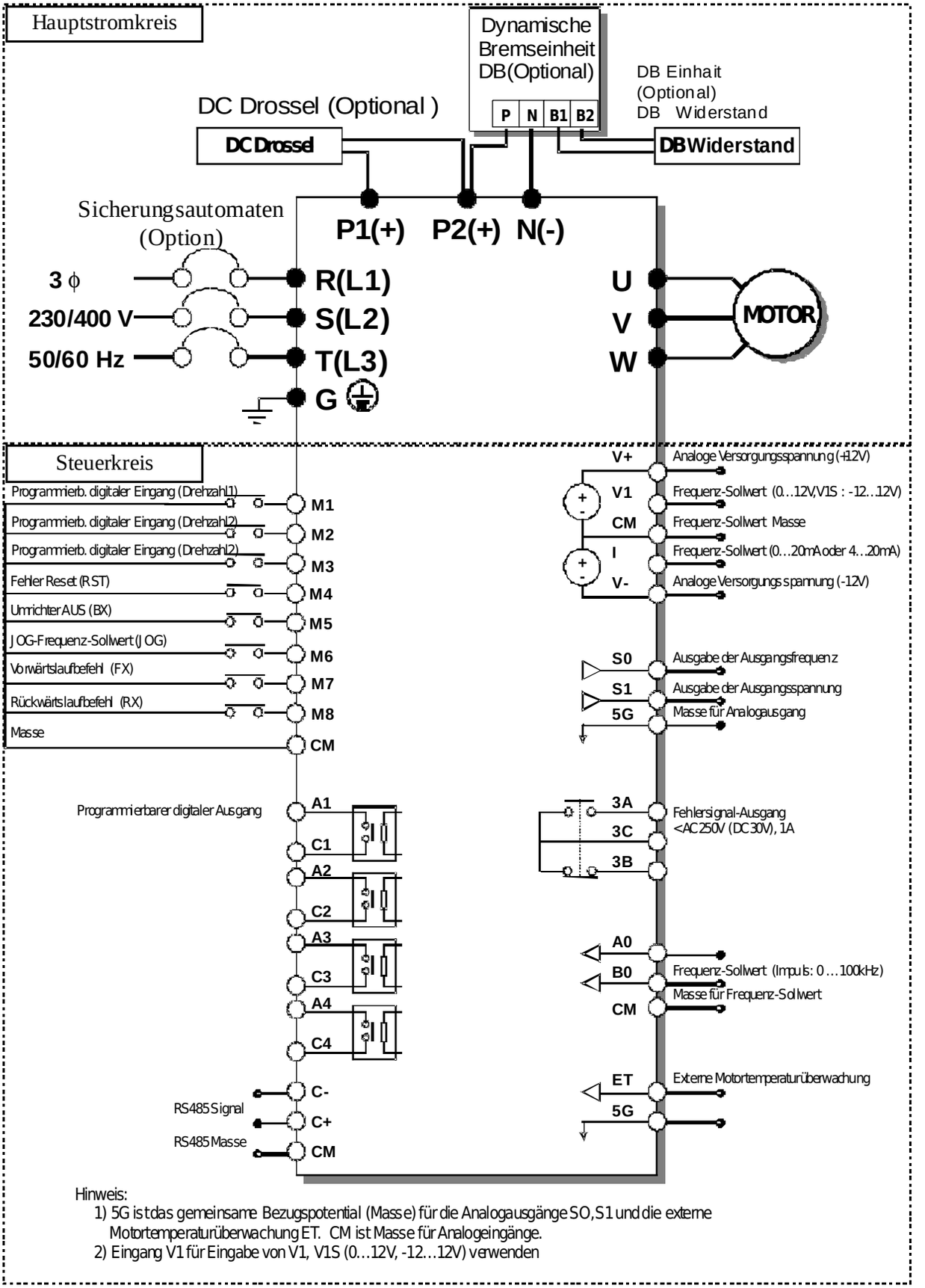
9) Montieren Sie den Umrichter mit Hilfe geeigneter Schrauben und achten Sie auf sichere Befestigung.

⚠ **VORSICHT**	
⚡	■ **Gefahr von elektrischem Schlag** Möglicherweise sind mehr als eine Netztrenneinrichtung vorhanden, um die Anlage vor Wartungsarbeiten auszuschalten.

3.2 Anschluss

3.2.1 Anschlussschema

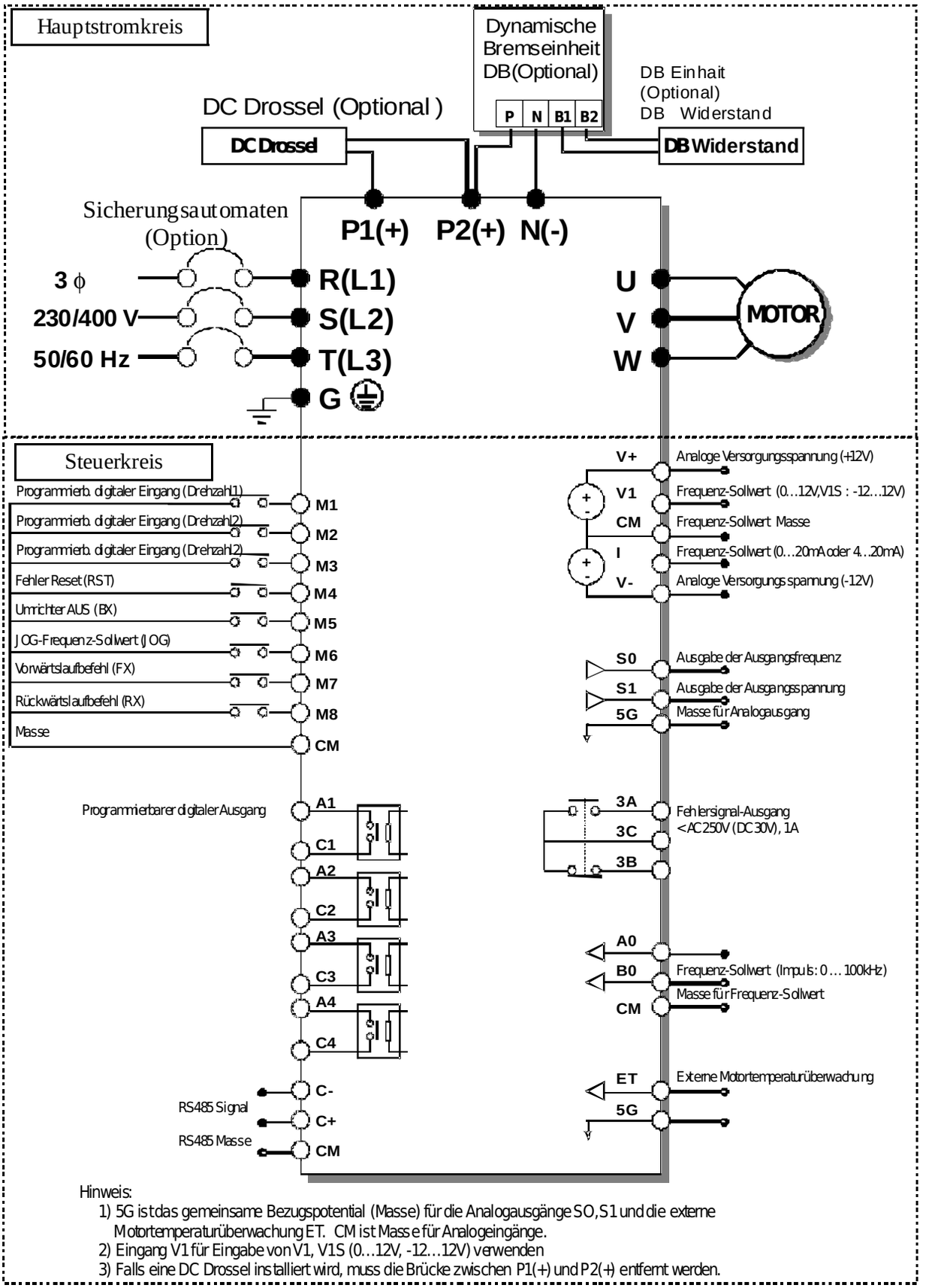
1) Für 0.75...30kW (1...40PS)



Hinweis:

1) 5G ist das gemeinsame Bezugspotential (Masse) für die Analogausgänge SO, S1 und die externe Motortemperaturüberwachung ET. CM ist Masse für Analogeingänge.
2) Eingang V1 für Eingabe von V1, V1S (0…12V, -12…12V) verwenden

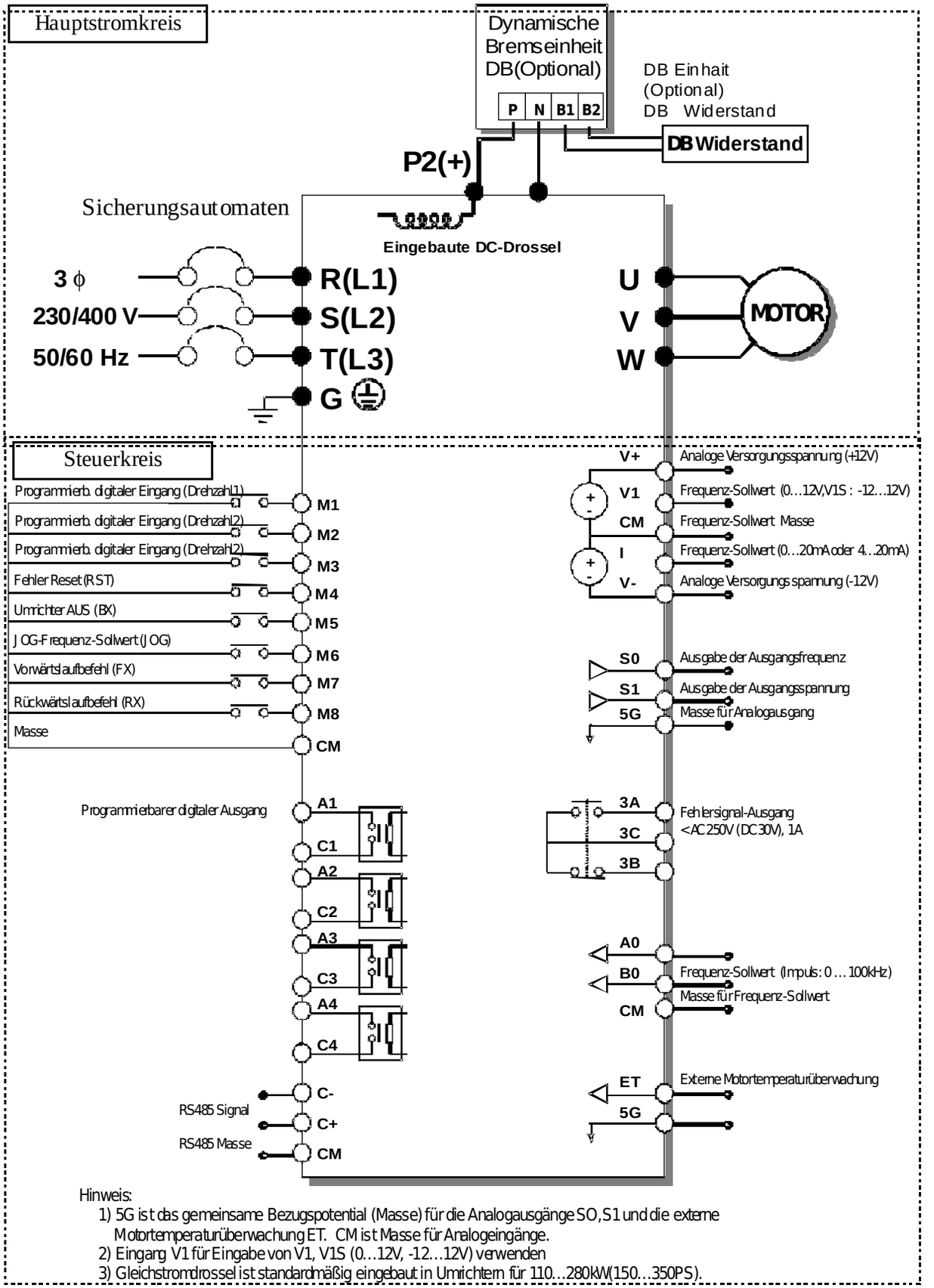
2) Für 37...90kW (50...125PS) / 315...450(400...600PS)



Hinweis:

1) 5G ist das gemeinsame Bezugspotential (Masse) für die Analogausgänge SO, S1 und die externe Motortemperaturüberwachung ET. CM ist Masse für Analogeingänge.
2) Eingang V1 für Eingabe von V1, V1S (0…12V, -12…12V) verwenden
3) Falls eine DC Drossel installiert wird, muss die Brücke zwischen P1(+) und P2(+) entfernt werden.

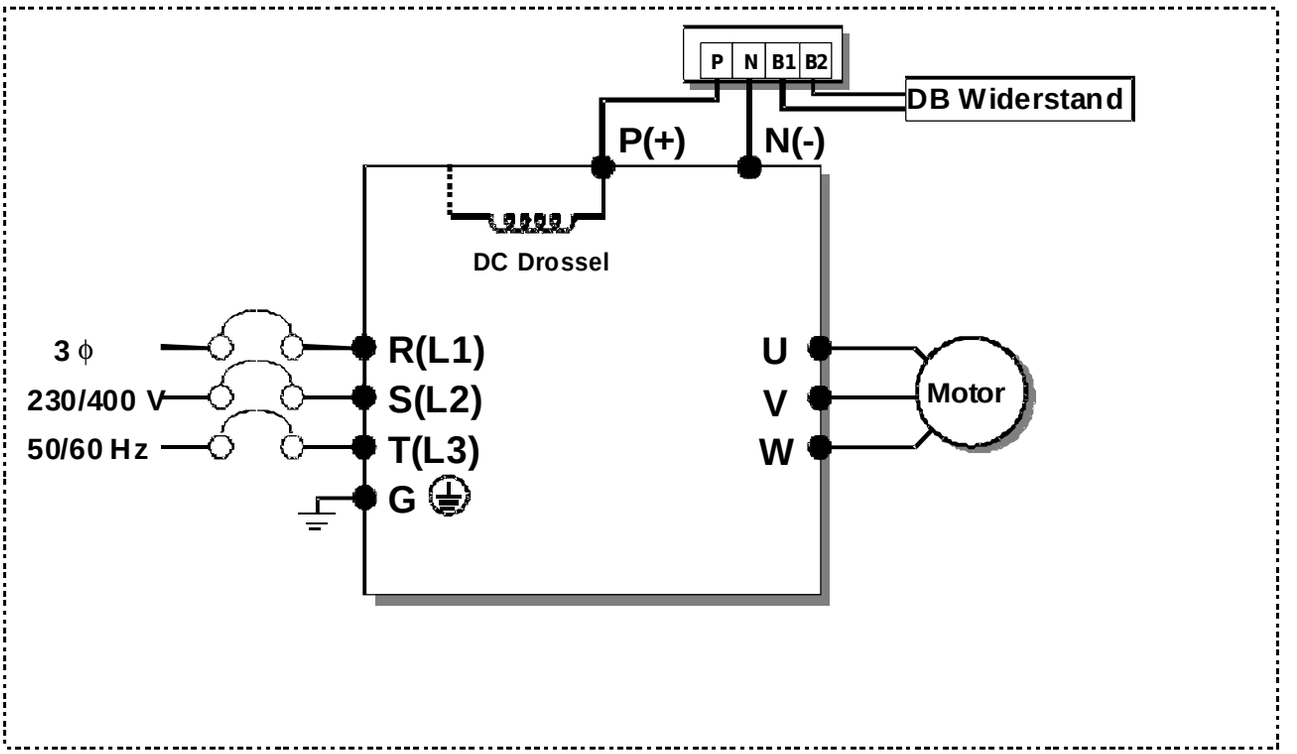
3) Für 110...280kW (150...350PS)



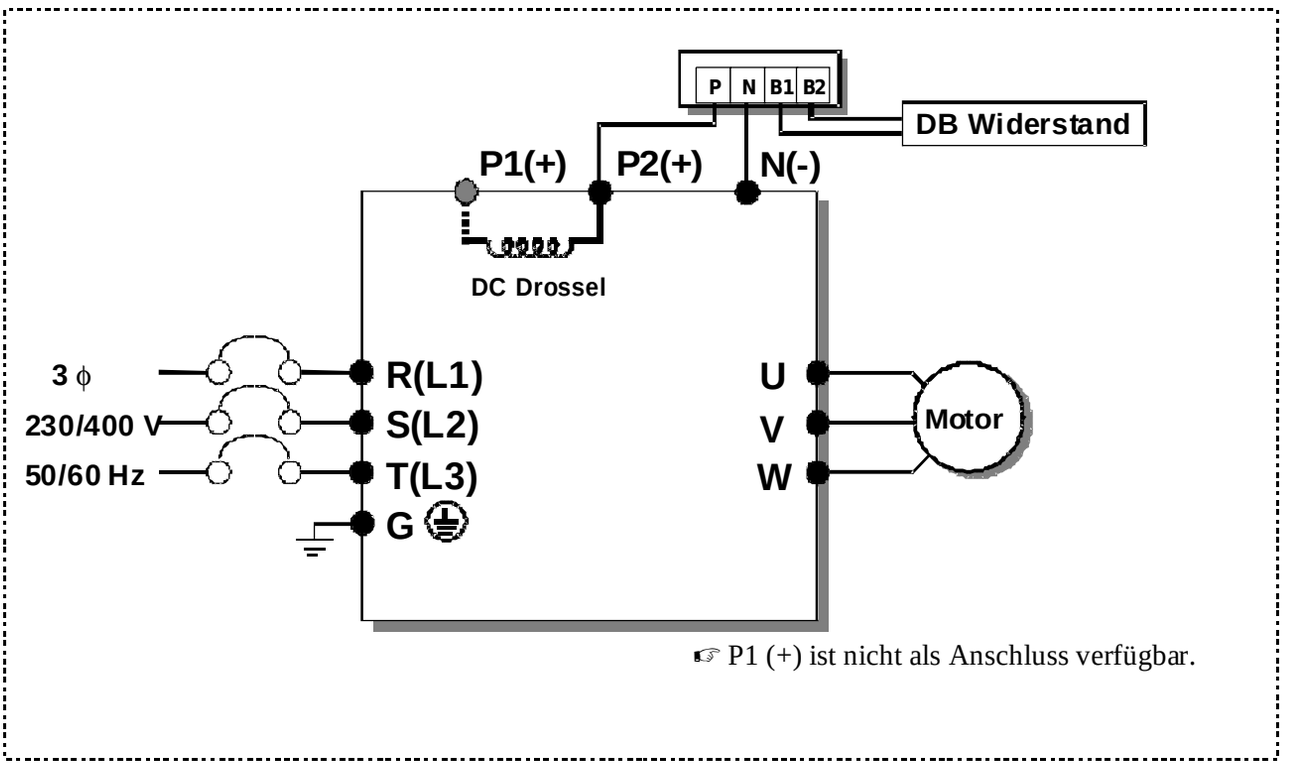
Hinweis:

1) 5G ist das gemeinsame Bezugspotential (Masse) für die Analogausgänge SO, S1 und die externe Motortemperaturüberwachung ET. CM ist Masse für Analogeingänge.
2) Eingang V1 für Eingabe von V1, V1S (0…12V, -12…12V) verwenden
3) Gleichstromdrossel ist standardmäßig eingebaut in Umrichtern für 110…280kW(150…350PS).

4) Für 15...30kW (20...40PS) Eingebauter DCL Typ



5) Für 37...90kW (50...125PS) Eingebauter DCL Typ



☞ P1 (+) ist nicht als Anschluss verfügbar.

6) Leistungsanschlüsse:

(1) 0.75 ... 30 kW (200V/400V-Klasse)

R(L1)	S(L2)	T(L3)	G	P1(+)	P2(+)	N(-)	U	V	W

Brücke

(2) 37...90kW (50...125PS) / 315...450kW (400...600PS) <400V-Klasse>

R(L1)	S(L2)	T(L3)	P1(+)	P2(+)	N(-)	U	V	W

Brücke

(3) 15...18.5kW (20...25PS) <mit eingebauter DC-Drossel, 400V-Klasse>

G ⏚	R(L1)	S(L2)	T(L3)	P(+)	N(-)	U	V	W	G ⏚

(4) 22...30kW (30...40PS) <mit eingebauter DC-Drossel, 400V-Klasse>

R(L1)	S(L2)	T(L3)	P(+)	N(-)	U	V	W

(5) 37...90kW (50...125PS) / 110 ...280kW (150...350PS) <mit eingebauter DC-Drossel, 400V-Klasse>

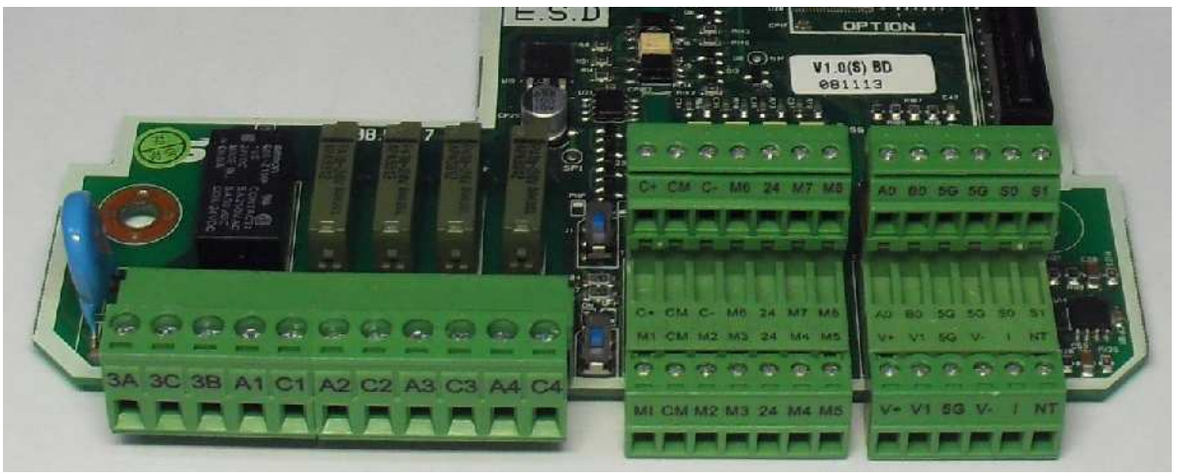
R(L1)	S(L2)	T(L3)		P2(+)	N(-)	U	V	W

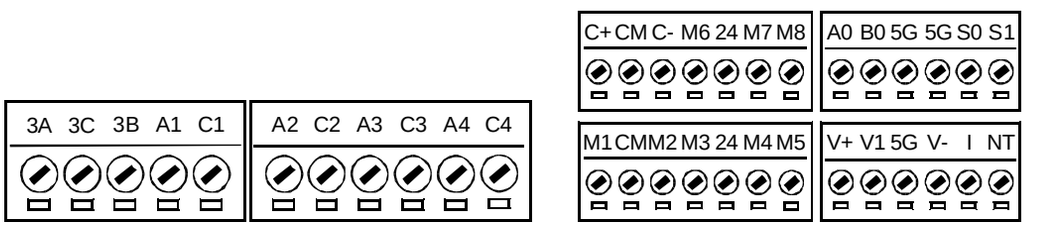
☞ P1 (+) ist nicht als Anschluss verfügbar.

Symbol	Beschreibung
R(L1), S(L2), T(L3)	3-Phasen-Netzanschluss
G	Erdung
P1(+), P2(+)	Anschlussklemmen für externe DC Drossel (Brücke zwischen P1(+) und P2(+) muss entfernt werden).
P2(+) ,N(-) oder P(+), N(-)	Anschlussklemmen für DB-Einheit(P2(+)-N(-))
U, V, W	3-Phasen-Motoranschluss

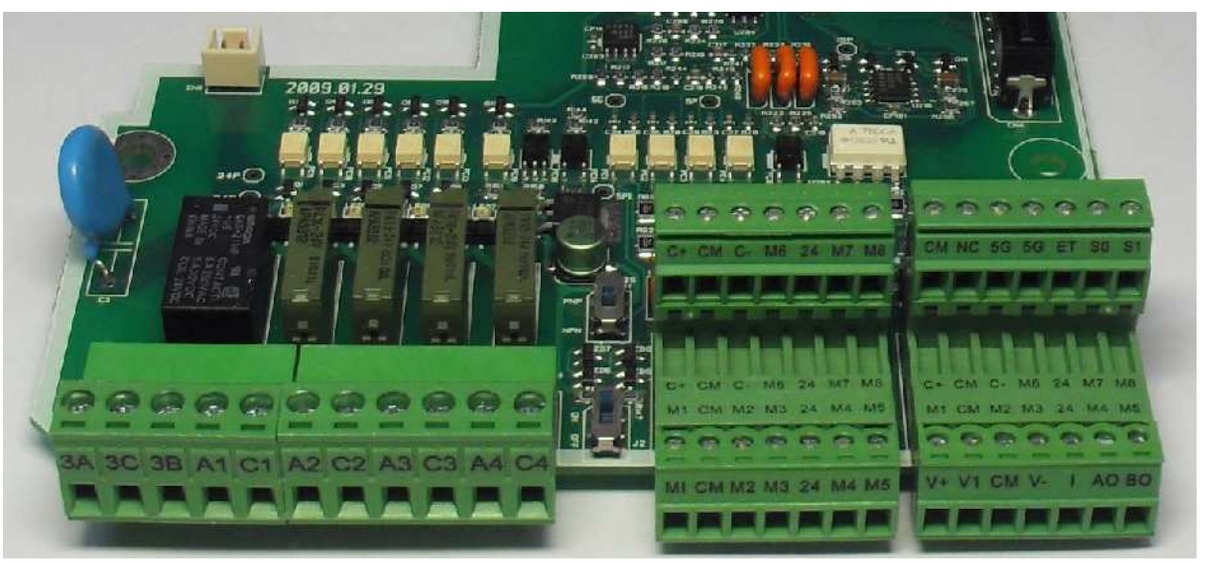
7) Steuerklemmleiste

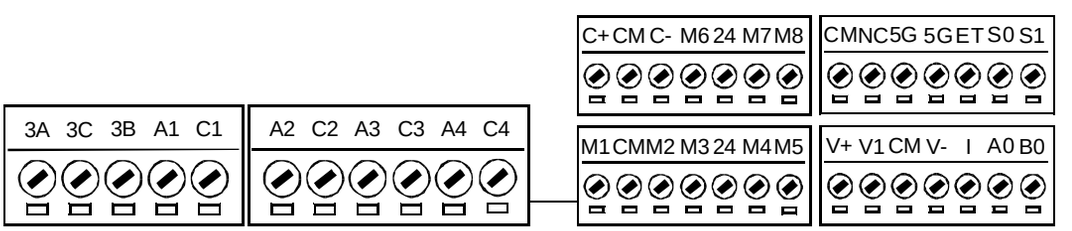
0.75 ... 30kW/1...40PS (200V/400V-Klasse)





37 ... 450 kW/ 50...600PS (400V-Klasse)





Typ		Symbol	Name	Erklärung
Eingangssignale	Start /Stop Kontakte	M1, M2, M3	Programmierbarer digitaler Eingang 1, 2, 3	Festlegung programmierbarer digitaler Ausgänge (Werkseinstellungen: Festfrequenz 1, 2, 3)
		FX [M7]	Vorwärtslaufbefehl	Geschlossen => Vorwärtslauf; geöffnet => Stopp.
		RX [M8]	Rückwärtslaufbefehl	Geschlossen => Rückwärtslauf; geöffnet => Stopp.
		JOG [M6]	JOG-Frequenzsollwert	Motor läuft mit JOG-Drehzahl, wenn ein Signal anliegt. Die Drehrichtung wird vom FX- bzw. RX-Signal bestimmt.
		BX [M5]	Not-Halt	Wenn das BX-Signal EIN ist, wird der Ausgang des Umrichters auf AUS gesetzt. Falls ein Motor mit elektromagnetischer Bremse verwendet wird, wird BX zur Unterbrechung der Bremsspannung verwendet. Achtung: Wenn das BX-Signal wieder auf AUS springt und das FX- oder RX-Signal auf EIN steht, läuft der Motor wieder an!
		RST [M4]	Fehler Reset	Wird zur Fehlerquittierung verwendet.
		CM	Masse (NPN)	Masse für Start / Stop Kontakte (NPN).
		24	Masse (PNP)	Gemeinsames Bezugspotential für Start / Stop Kontakte (PNP). (max. Höhe: +24V, 100mA)
	Analoge Frequenzeinstellung	V+, V-	Analoge Versorgungsspannung (+12V,-12V)	Spannungsversorgung für analoge Frequenzeinstellung. Max. Höhe: +12V, 100mA, -12V, 100mA.
		V1	Drehzahl-Sollwert (Spannung)	Drehzahl-Sollwerteingang 0…12V oder –12...12 V. (Widerstand des Einganges: 20 kΩ)
		I	Drehzahl-Sollwert (Strom)	Drehzahl-Sollwerteingang 0…20mA. (Widerstand des Einganges: 249 Ω)
		A0, B0	Drehzahl-Sollwert (Impuls)	Drehzahl-Sollwerteingang als Impuls.
		5G (...30kW) CM(37kW...)	Frequenz-Sollwert Masse	Masse-Anschluss für analoges Frequenzsollwertsignal.
	Externe Motor-temperatur über-wachung	NT (...30kW) ET (37kw ...)	Externe Motortemperatur-überwachung	Motor-Temperatur Sensor-Eingang: PTC- oder NTC-Temperatursensor schützt den Motor vor Überhitzung.
		5G	Masse für NT (oder ET)	Masseanschluss für externe Motortemperaturüberwachung
RS-485 Kommunika-tionsanschluss		C+, C-	RS485-Signal High, Low	RS485-Signal
		CM	RS485-Masse	Masse-Anschluss für RS485-Schnittstelle.
Ausgangssignale	Analog-ausgang	S0, S1	Programmierbarer Spannungsausgang	Spannungsausgang zur Ausgabe eines der folgenden Parameter: Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Zwischenkreis-Gleichspannung. Voreingestellt auf Ausgangsfrequenz. (Max. Ausgangsspannung: 0-12V; max. Ausgangsstrom: 1mA).
		5G	Analoge Masse	Gemeinsames Bezugspotential für die Analogausgänge S0, S1.
	Kontakte	3A, 3C, 3B	Fehlersignal-Ausgang	Wird geschaltet wenn ein Fehler vorliegt. (AC250V, 1A; DC30V, 1A) Fehler: 3A-3C geschlossen (3B-3C geöffnet) Normal: 3B-3C geschlossen (3A-3C geöffnet)
		A1...4, C1...4	Programmierbarer digitaler Ausgang	Festgelegt durch die Einstellungen für programmierbare digitale Eingänge (AC: $U \leq 250V$, $I \leq 1A$; DC : $U \leq 30V$, $I \leq 1A$)

Hinweis: Die Klemmen M1...M8 sind programmierbar. Die NC-Klemme ist nicht verfügbar.

3.2.2 Anschluss der Leistungsklemmen

■ Vorsichtsmaßnahmen beim Anschluss

1) Durch Anschluss der Netzspannungsversorgung an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt.

2) Verwenden Sie isolierte Kabelschuhe zum Anschluss der Netzspannungsversorgung und des Motors.

3) Lassen Sie keine Fremdkörper, insbesondere Kabelreste im Umrichter. Fremdkörper können Schäden durch Fehler, Kurzschlüsse und Störungen verursachen.

4) Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Kabel, stellen Sie sicher, dass eventuelle Spannungsabfälle höchstens 2% betragen.

5) Lange Leitungen zwischen Umrichter und Motor können bei niedrigen Frequenzen zum Abfallen des Drehmomentes führen.

6) Die Kabellänge zwischen Umrichter und Motor sollte weniger als 150m betragen. Aufgrund der Streukapazität zwischen den Leitungen können Überstromschutzeinrichtungen ausgelöst werden oder Störungen am angeschlossenen Motor auftreten. Wenn mehr als ein Motor angeschlossen ist, sollte die gesamte Kabellänge weniger als 150 m betragen. Verwenden Sie kein dreipoliges Kabel für große Entfernungen. Bei Verbindung über eine große Entfernung, Trägerfrequenz senken und Filter am Ausgang des Umrichters verwenden!

Abstand zwischen Motor and Umrichter	50m	100m	> 100m
Max. zulässige Trägerfrequenz	15kHz	5kHz	< 2kHz

(Bei Geräten unter 11 KW sollte die Kabellänge sogar weniger als 100m betragen.)

7) Der Umrichter produziert hochfrequente Störungen und kann Kommunikationseinrichtungen in der Nähe des Umrichters beeinflussen. Die Installation von Netzentstörfiltern am Eingang des Umrichters kann diese Störungen reduzieren.

8) Installieren Sie am Ausgang des Umrichters keine Blindleistungskompensation, Entstörfilter oder Überspannungsableiter. Diese Geräte oder der Umrichter können beschädigt werden.

9) Stellen Sie sicher, dass vor Anschlussarbeiten das LCD und die Zwischenkreis-Ladekontrolle auf AUS sind. Die Kondensatoren bleiben auch nach Trennung des Umrichters vom Netz geladen und stellen eine Gefahr dar. Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen, um Verletzungsgefahren zu vermeiden.

10) Schließen Sie kein Schütz am Ausgang des Umrichters während des Betriebs an und schalten Sie das Schütz nicht während des Betriebs EIN/AUS. Dadurch können Schutzeinrichtungen ausgelöst oder der Umrichter beschädigt werden.

■ Erdung

1) Der Umrichter verursacht, bedingt durch hochfrequente Schaltvorgänge, z.T. beträchtliche Fehlerströme. Um Verletzungen durch Stromschlag zu vermeiden, ist daher immer auf korrekte Erdung des Umrichters zu achten. Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen, um Verletzungsgefahren zu vermeiden. Die Erdungsimpedanz für die 200V-Klasse ist 100 Ohm; für die 400V-Klasse, 10 Ohm.

2) Erden Sie den Umrichter nur an der dafür vorgesehenen Klemme. Verwenden Sie zur Erdung nicht das Gehäuse oder eine Gehäuseschraube.

3) Die Erdung gehört immer als erstes angeschlossen und als letztes abgeklemmt.

4) Der Schutzleiter sollte so kurz wie möglich sein und sollte möglichst nah am Umrichter mit dem Erdungspunkt verbunden werden. Mindestquerschnitte der Schutzleiter (Erdungsleiter) sind in der folgenden Tabelle angeführt.

Umrichter - Leistung		**Querschnitt des Erdungsleiters (mm^2)**	
kW	**PS**	**200V-Klasse**	**400V-Klasse**
0.75 ... 3.7	1 ... 5	4	2.5
5.5 ... 7.5	7.5 ... 10	6	4

11 ... 15	15 ... 20	16	10
18.5 ... 30	25 ... 40	25	16
37 ... 55	50 ... 75	-	25
75 ... 90	100 ... 125	-	35
110 ...132	150 ... 200	-	70
160 ... 280	250 ... 350	-	95
315 ... 375	400 ... 600	-	150
450	700	-	240

3.2.3 Kabel und Anschlussklemmen

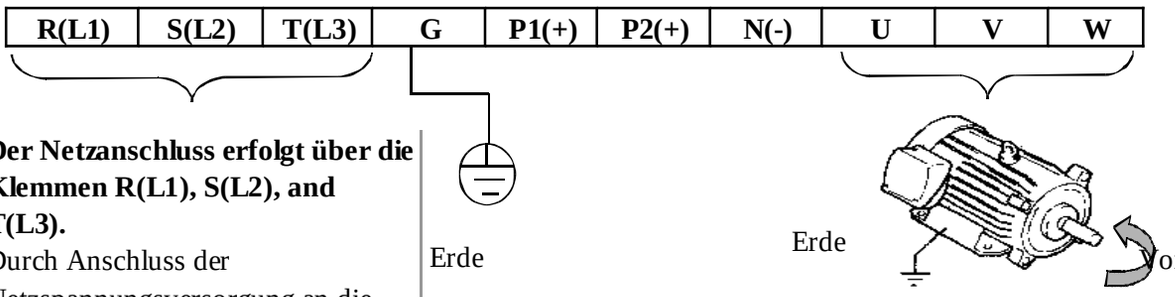
Wählen Sie Kabel, Kabelschuhe und Schrauben für den Anschluss des Einganges (R, S, T) und des Ausganges (U, V, W) gemäß der folgenden Tabelle aus.

Umrichterleistung		**Klemmenschraube**	**Anzugsmoment**		**Leiterquerschnitt**			
					R(L1), S(L2), T(L3)		**U, V, W**	
			kgf · cm	**lb · in**	**mm²**	**AWG**	**mm²**	**AWG**
200V	0.75kW(1PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	1.5kW(2PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	2.2kW(3PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	3.7kW(5PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	4	12	4	12
	5.5kW(7.5PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2...10.6	6	10	6	10
	7.5kW(10PS)	M5	24.5 ... 31.8	21.2...27.6	10	8	10	8
	11kW(15PS)	M5			16	6	16	6
	15kW(20PS)	M6	30.6 ... 38.2	26.6...33.2	25	4	25	4
	18.5kW(25PS)	M6			35	2	35	2
	22kW(30PS)	M8	61.2 ... 91.8	53.1...79.7	50	2	50	2
	30kW(40PS)	M8			70	1/0	70	1/0
400V	0.75kW(1PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	1.5kW(2PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	2.2kW(3PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	3.7kW(5PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2 ... 10.6	2.5	14	2.5	14
	5.5kW(7.5PS)	M4	7.1 ... 12.2	6.2...10.6	4	12	4	12
	7.5Kw(10PS)	M4			4	12	4	12
	11 kW(15PS)	M4			6	10	6	10
	15 kW(20PS)	M6	30.6...38.2	26.6...33.2	10	8	10	8
	18.5kW(25PS)	M6			16	6	16	6
	22...30kW(30...40PS)	M8	61.2...91.8	53.1...79.7	25	4	25	4
	37...55kW(50...75PS)	M8			35	2	35	2
	75...90kW (100...125PS)	M10	89.7...122.0	77.9...105.9	70	1/0	70	1/0
	110...132kW (150...200PS)	M12	182.4...215.0	158.3...186.6	120	4/0	120	4/0
	160kW(250PS)	M12			150	300	150	300
	220kW(300PS)	M12			240	400	240	400
	280kW(350PS)	M12			240	500	240	500

	315kW(400PS)	M12			300	700	300	700
	375kW(500PS)	M12			2×240	2×400	2×240	2×400
	450kW(600PS)	M12			2×240	2×500	2×240	2×500

* Klemmenschrauben mit Nennanzugsmoment festziehen.
* Lockere Schrauben können Kurzschlüsse oder Störungen verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen.
* Benutzen Sie Kupferkabel für 600V, 75°C. Bei Umrichtern vom Typ 7.5...11kW 240V sind die Klemmen R(L1), S(L2), T(L3) und U, V, W nur mit einem isolierten Ringkabelverbinder zu verwenden.

Netz- und Motoranschlussbeispiel (5.5...30kW-Umrichter)



Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen R(L1), S(L2), and T(L3).
Durch Anschluss der Netzspannungsversorgung an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt. Die Phasenfolge braucht netzseitig nicht beachtet zu werden.

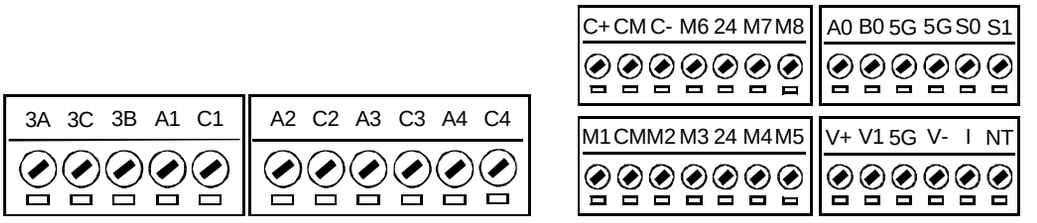
Der Motor muss an die Klemmen U, V, W angeschlossen werden.
Der Motor sollte sich bei Blick auf die Abtriebswelle im Gegenuhrzeigersinndrehen, wenn Drehrichtung vorwärts (FX) eingestellt ist. Die Drehrichtung kann durch Vertauschen der Anschlüsse U und V geändert werden.

3.2.4 Anschluss des Steuerteils

1) Vorsichtsmaßnahmen beim Anschluss
Die Klemmen CM und 5G sind gegeneinander isoliert. Verbinden Sie diese Klemmen weder miteinander noch mit der Erdung des Leistungsteils.
Verwenden Sie geschirmte oder Twisted-Pair Kabel für die Signalanschlüsse und verlegen Sie diese Leitungen getrennt von den Leistungsanschlüssen oder anderen Leitungen für Netzspannung.

Verwenden Sie 0.0804mm^2...1.25mm^2 Litzenkabel für TER1, TER2 Signalanschlüsse und 0.33mm^2 ...2.0mm^2 Litzenkabel für TER3, TER4 Signalanschlüsse.

2) Klemmenbelegung der Steuerklemmleiste



TER4	TER3	TER2	TER1
0.33mm² … 2.0mm²		0.0804mm² … 1.25mm²	

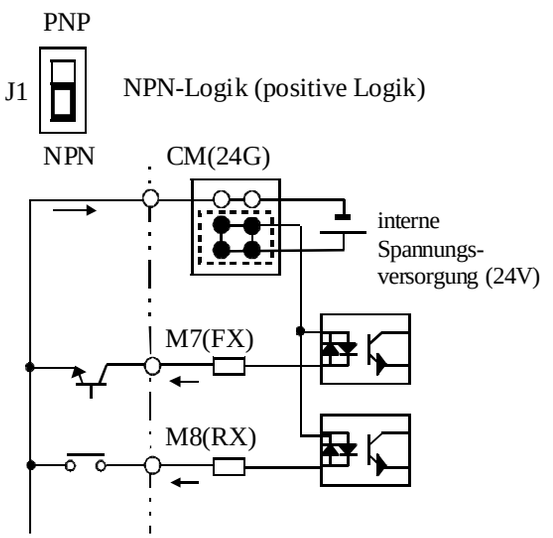
3) Auswahl der Steuerlogik: NPN (positive Logik) oder PNP (negative Logik)

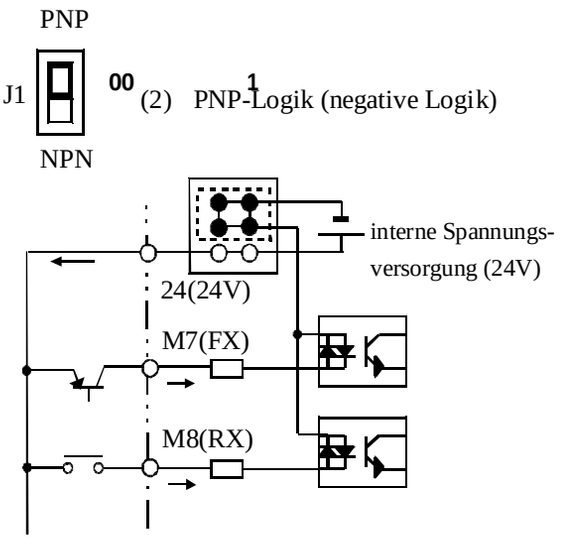
Der iS7 unterstützt 2 logische Eingangsklemmen des Steuerkreises: NPN (positive Logik) und PNP (negative Logik). Der Wahlschalter J1 bietet die Möglichkeit, für die Logik der Eingangsklemme zwischen NPN (positive Logik) und PNP (negative Logik) auszuwählen. Für die jeweilige Logik erfolgt der Anschluss wie folgt.

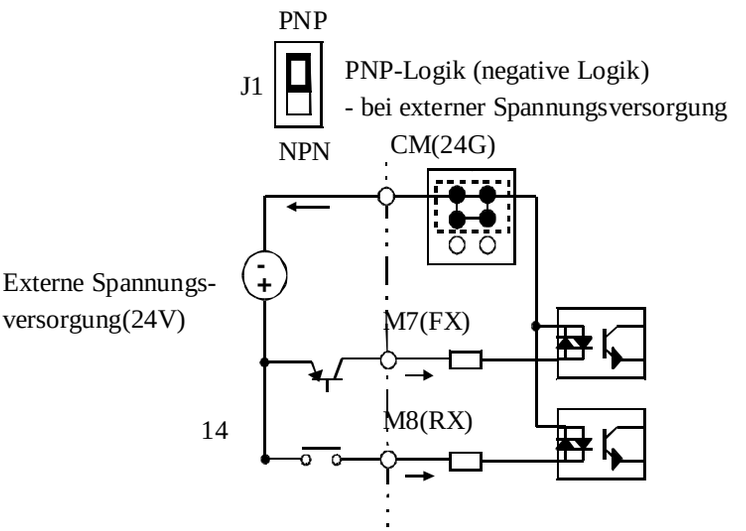
(1) NPN-Logik (positive Logik)
- Stellen Sie den Wahlschalter J1 auf NPN. CM (24G) dient als gemeinsames Bezugspotential für das Eingangssignal.
- Werkseinstellung ist NPN-Logik (positive Logik).

(2) PNP-Logik (negative Logik) - bei interner Spannungsversorgung
- Stellen Sie den Wahlschalter J1 auf PNP. 24 (24V) dient als gemeinsames Bezugspotential für das Eingangssignal.

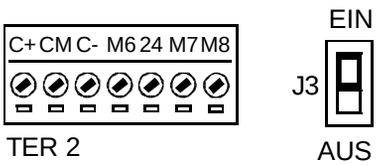
(3) PNP-Logik (negative Logik) - bei externer Spannungsversorgung
- Stellen Sie den Wahlschalter J1 auf PNP.
- Um eine externe 24V-Versorgung zu verwenden, verbinden Sie bitte den negativen Pol der externen Spannungsquelle mit der CM-Klemme (24G).







3.2.5 Anschluss des RS485-Kreises



Verwenden Sie C+ (RS485-Signal HIGH), C- (RS485-Signal LOW) in TER 2. Schalten Sie denWahlschalter J3 EIN (obere Stellung), um den Abschlussswiderstand (120 Ohm) zu verbinden. Der Wahlschalter J3 befindet sich links von TER2.

Punkt	Spezifikation
Übertragungsart	Bus-Technik, Multi drop Link System
Anzuwendender Umrichter	SV-iP5A Baureihe
Anzahl Umrichter	Max. 31
Übertragungslänge	Max. 1200m (idealerweise 700 m)
Empfohlenes Kabel	0.75mm^2, abgeschirmte verdrillte Leitungen (Shielded Twisted Pair)
Anschluss	Klemmen C+, C-, CM der Steuerklemmleiste
Spannungsversorgung	Isoliert von der Spannungsversorgung des Umrichters

3.2.6 Beim Anschluss zu prüfende Punkte

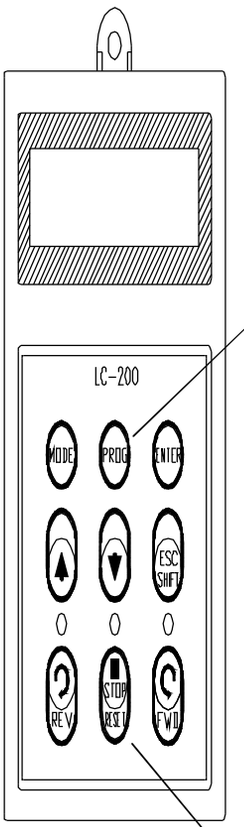
1) Für Umrichter-Bypass-Betrieb ist eine elektrische oder mechanische Verriegelung von Schütz 1 und Schütz 2 erforderlich. Sonst kann es zu Vibrationen kommen, oder der Netzstrom fließt direkt in den Umrichter-Ausgang und beschädigt den Umrichter.
2) Falls nötig, deaktivieren Sie den 'automatischen Neustart nach Netzausfall'. Ansonsten wird der Umrichter automatisch neu gestartet.
3) Legen Sie keine Spannung direkt an den Eingangsklemmen des Steuerkreises, z.B. FX oder RX, an.

KAPITEL 4 - BETRIEB

4.1 Bedienung mittels Bedienteil

4.1.1 LCD-Bedienteil

Das Display des LCD-Bedienteils kann bis zu 32 alphanumerische Zeichen anzeigen und dient zur Änderung und Überprüfung verschiedener Einstellungen. Im Folgenden eine Beschreibung des Bedienteil:



32-Zeichen LCD Display mit einstellbarer Hintergrundbeleuchtung.

Die MODE-Taste dient zum Navigieren durch die 7 Men (Parametergruppen): D**RV (→Mode] (→FU1(→[ENT] (→RV**

Rückwärtslauf-Taste: Die Rückwärtslauf-LED blinkt, wenn der Antrieb beschleunigt oder verzögert.

Die PROG-Taste dient zum Umschalten in den Programmiermodus (Daten ändern).

Die ENTER-Taste wird zum Bestätigen eines eingegebenen Parameterwerts benutzt. **DRV→ [ENT]→ APP→ [MODE] → DRV**

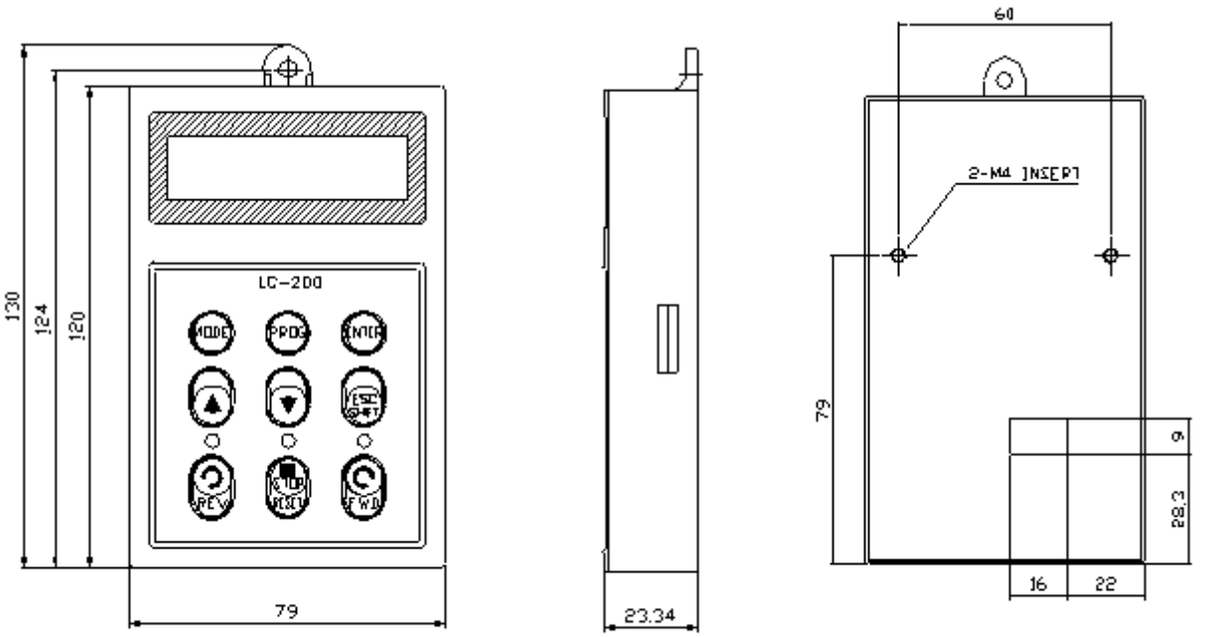
[SHIFT] dient zum Bewegen des Cursors im Programmiermodus. **[ESC]** dient zum Sprung auf Code „DRV 00“ von jedem beliebigen Code

Vorw tslauf-Taste: Die Vorw tslauf-LED blinkt, wenn der Antrieb be-schleunigt oder verz ert.

Die STOP-Taste dient zum Anhalten des Motors. (Sie hat Vorrang vor der Parametereinstellung). Die RESET-Taste dient zur Störungsquittierung. Die LED blinkt beim Auftreten einer Störung.

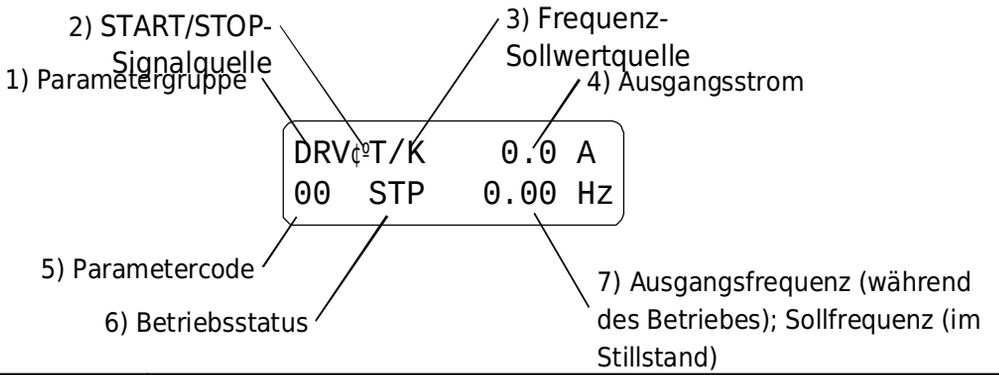
1) Maße des Bedienteils

Einheit : mm



2) Aufbau des Displays

(1) Angezeigte Informationen



Anzeige	Beschreibung
1) Parametergruppe	Zeigt die aktive Parametergruppe an. Es gibt die Gruppen DRV, FU1, FU2, I/O, EXT, COM, APP.
2) START/STOP-Signalquelle	Zeigt die Quelle des Motor-START/STOP-Signals (Laufbefehl/Stoppbefehl) an: **K:** START/STOP über FWD- bzw. REV-Taste des Bedienteils **T:** START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang **R:** START/STOP über RS485-Schnittstelle **O:** START/STOP über Optionsboard
3) Frequenz-Sollwertquelle	Zeigt die Frequenz-Sollwertquelle an: **K:** Frequenz-Sollwertvorgabe über Bedienteil **V:** Frequenz-Sollwertvorgabe über den Spannungseingang V1 (0 ...12V) oder über den Spannungs- und Stromeingang V1 + I **W**: Frequenz-Sollwertvorgabe über Analogeingang (V1S: -12 ... 12V) **I:** Frequenz-Sollwertvorgabe über den Stromeingang I (4 ... 20mA) **P:** Frequenz-Sollwertvorgabe über Impulseingang **R:** Frequenz-Sollwertvorgabe über RS485-Schnittstelle **U:** Frequenz-Sollwertvorgabe via Aufwärts-Befehl (bei Aufwärts/Abwärts-

Anzeige	Beschreibung
	Operation) **D:** Frequenz-Sollwertvorgabe via Abwärts-Befehl (bei Aufwärts/Abwärts-Operation) **S:** Frequenz-Sollwertvorgabe via STOP-Befehl (bei Aufwärts/Abwärts-Operation) **O:** Frequenz-Sollwertvorgabe via Optionsboard **X:** Frequenz-Sollwertvorgabe via Subboard **J:** Frequenz-Sollwertvorgabe über JOG-Eingang **1 ... 15:** Schrittfrequenz-Betrieb (außer JOG)
4) Ausgangsstrom	Zeigt den Ausgangsstrom während des Betriebs an.
5) Parametercode	Zeigt den aktuellen Parametercode innerhalb der aktiven Parametergruppe an. Verwenden Sie die ▲-/▼-Tasten zur Navigation durch die 0…99 Codes.
6) Betriebsstatus	Zeigt den aktuellen Betriebszustand an. **STP**: Stop **FWD**: Vorwärtslauf **REV**: Rückwärtslauf **DCB**: Gleichstrombremsung **LOP**: Verlust des Sollwertsignals vom Optionsboard (DPRAM Fehler) **LOR**: Verlust des Sollwertsignals vom Optionsboard (Kommunikations-/Netzwerkfehler) **LOV**: Verlust des analogen Sollfrequenzsignals (V1: 0...12V, -10...12V) **LOI**: Verlust des analogen Sollfrequenzsignals (I: 4...20mA) **LOS**: Verlust des Sollwertsignals vom Sub-Board
7) Ausgangsfrequenz / Sollfrequenz	Zeigt die Ausgangsfrequenz während des Betriebs an. Zeigt die Sollfrequenz im Stoppzustand an.

4.1.2 Einstellung der Parameter

1) Drücken Sie **MODE** bis die gewünschte Parametergruppe am Display erscheint.

2) Mit **[▲]** (Auf) oder **[▼]** (Ab) bewegen Sie sich zum gewünschten Parametercode. Falls Sie den gewünschten Code kennen, können Sie den Parameter jeder Parametergruppe (außer DRV) direkt durch Eingabe des entsprechendes Parametercodes im „Jump Code“-Eingabefeld aufrufen.

3) Wechseln Sie durch Drücken der **PROG**-Taste in den Programmiermodus, der Cursor fängt an zu blinken.

4) Mit **SHIFT/ESC** bewegen Sie den Cursor an die gewünschte Stelle.

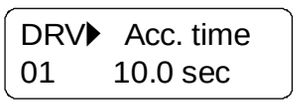
5) Drücken Sie die ▲-/▼-Tasten zum Verändern des Parameterwerts.

6) Geben Sie den eingestellten Wert mit **ENT** ein. Der Cursor hört zu blinken auf.

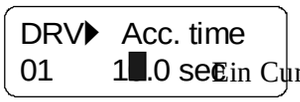
Note: Daten können nicht verändert werden, wenn:
1) der Parameter im Betrieb nicht verändert werden kann (Siehe Funktionsliste) oder
2) die Parameter gesperrt sind (Funktion FU2-94 [Parameter Lock] ist aktiviert).

Beispiel: Ändern der Beschleunigungszeit „Acc. time“ von 10 s auf 15 s

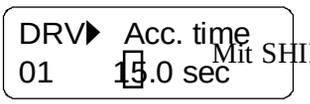
1) LCD-Bedienteil



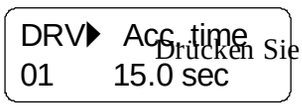
Wählen Sie den Parametercode an.



Drücken Sie die PROG-Taste.
Ein Cursor (■) erscheint.

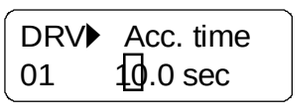


Mit SHIFT bewegen Sie den Cursor an die gewünschte Stelle.



Drücken Sie die ▲, ▼-Tasten zum Verändern des Parameterwerts.

Übernehmen Sie den eingestellten Wert mit ENTER.
Der Cursor verschwindet daraufhin.



4.1.3 Parametergruppen

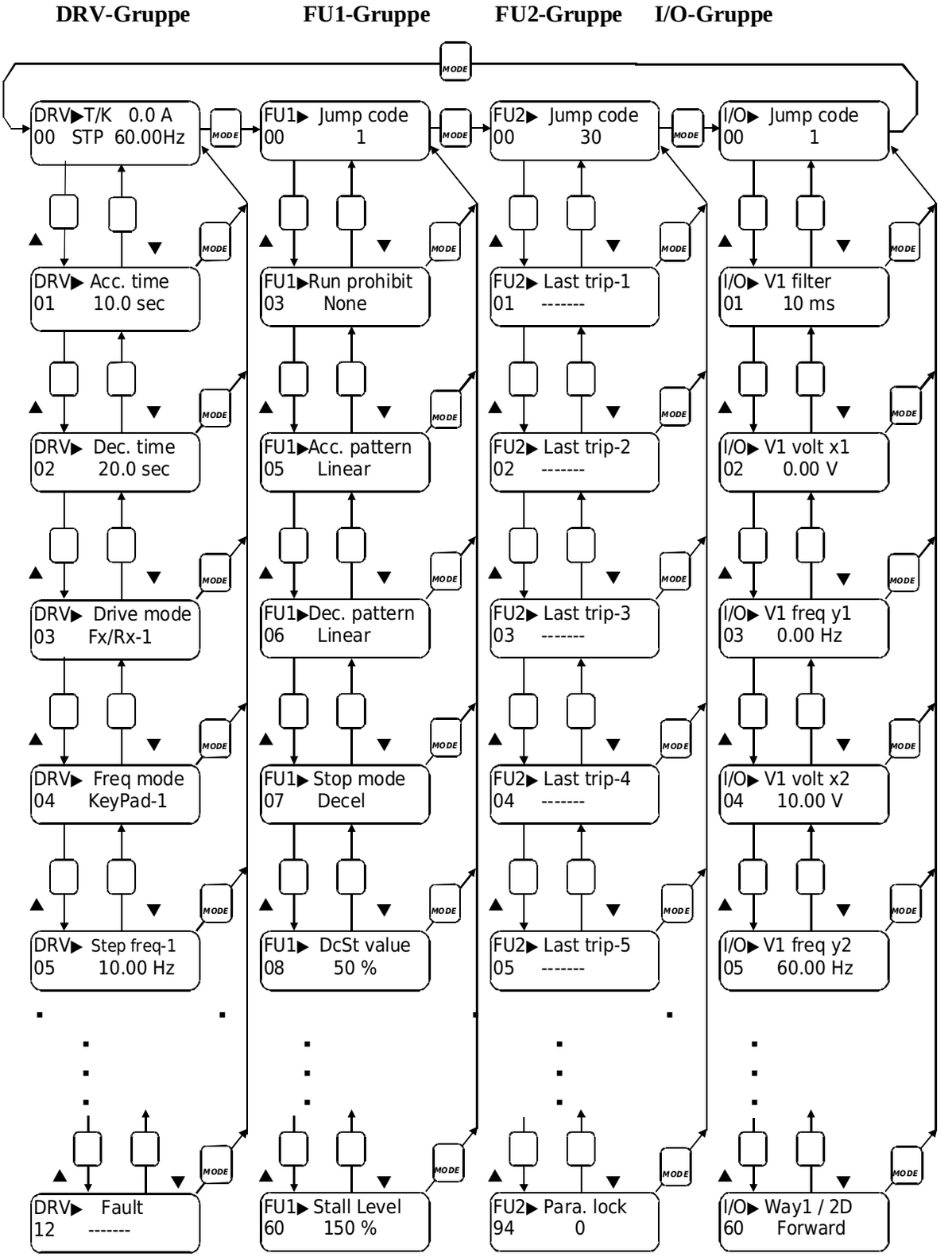
Ein iP5A-Umrichter hat 5 Parametergruppen; die Funktionen der einzelnen Parametergruppen sind in der folgenden Tabelle beschrieben.
Es werden zwei unterschiedliche Bedienteile angeboten: ein 32-stelliges alphanumerisches LCD-Bedienteil, und ein 7-Segment-LED-Bedienteil.

Parameter-gruppe	Anzeige auf LCD	Beschreibung
DRIVE	DRV	Grundlegende Parameter wie Sollfrequenz, Beschl.-Verzögerungszeit, etc.
FUNCTION 1	FU1	Grundlegende Parameter wie Maximalfrequenz, Drehmomentboost, o. ä.
FUNCTION 2	FU2	Grundlegende Anwendungsparameter wie Frequenzsprünge, Frequenzobergrenze/-untergrenze, etc.
INPUT / OUTPUT	I/O	Parameter für Sequenzbetrieb: Einstellung der programmierbaren digitalen Eingänge, automatischer Betrieb, usw.
APPLICATION	APP	PID-Regelung, MMC (Multi-Motor-Steuerung), 2-Motorenbetrieb. Anwendungsbezogene Parameter

Für detaillierte Informationen zu jeder Gruppe siehe „Funktionsbeschreibungen'.

1) Parameter-Navigation (LCD-Bedienteil)

Durch Drücken der **SHIFT**-Taste kann von jedem Parametercode aus direkt in das DRV-Menü navigiert werden.



☞ **Hinweis:** Die Abbildung zeigt die Navigation durch Gruppen- und Parametercodes des LCD-Bedienteils. Je nach Bedienteil-Version kann die Menüstruktur zusätzliche oder geänderte Parametergruppen oder -codes aufweisen.

4.2 Bedienungsbeispiel

4.2.1 Schnellstart-Betrieb

Um den Schnellstart-Betrieb zu aktivierten und den Umrichter über das Bedienteil (FWD/REV RUN/STOP) zu betreiben, drücken Sie die STOP-Taste 2-3 Sekunden. Antriebssteuerung ist auf U/f-Kennlinie und Frequenzsollwert auf JOG-Drehzahl voreingestellt.

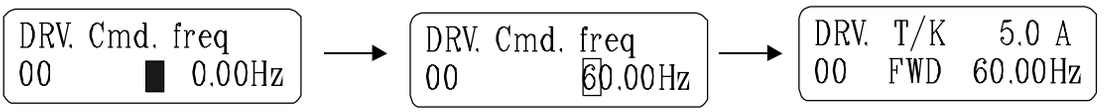
4.2.2 Betrieb über Steuerklemmleiste + Bedienteil

Einstellung: **DRV-03** [Lauf-Befehlsquelle] = **Fx/Rx-1**
DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] = **Keypad**
Bei der oben genannten Einstellung erfolgt der Laufbefehl/Stoppbefehl über Klemmleiste und die Frequenz Sollwertvorgabe über das Bedienteil.

1) Nach dem Einschalten prüfen Sie die auf dem LCD-Display angezeigten Einstellungen. Ggf. ändern Sie die Einstellungen wie oben angegeben.

2) Schalten Sie den Klemmen FX- (oder RX-)Eingang EIN. Die FWD (bzw. REV)-LED leuchtet daraufhin.

3) Wenn die Sollfrequenz mit den **PROG/ENTER/SHIFT**, ▲ -Tasten auf 60 Hz eingestellt wird, dann dreht der Motor mit 60 Hz. Die FWD (bzw. REV)-LED blinkt in den Beschleunigungs-/Verzögerungsphasen.



4) Schalten Sie den FX- (oder RX-)Eingang AUS. Die Stop-LED leuchtet daraufhin.

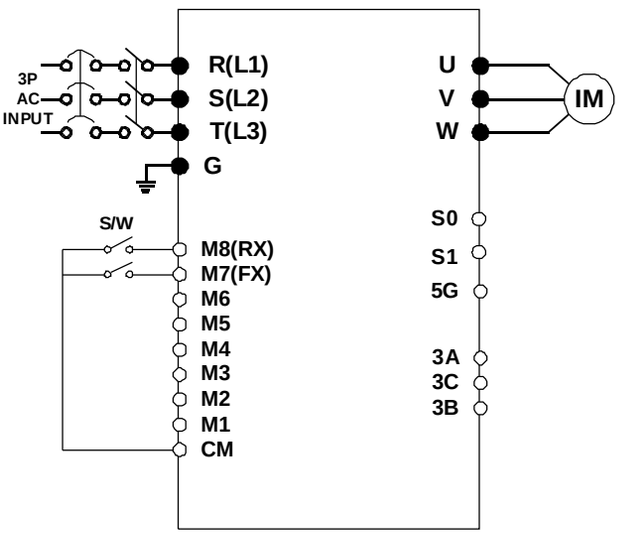
Hinweis: Bei der folgenden Einstellung erfolgt der Laufbefehl/Stoppbefehl über das Bedienteil und die Frequenz-Sollwertvorgabe über Klemmleiste.
DRV-03 [Lauf-Befehlsquelle] = Keypad
DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] = V1, V1S oder I

Betriebs-beispiel (1)	**Frequenz-Sollwertvorgabe über das Bedienteil + Laufbefehl/Stoppbefehl über Klemmleiste (FX/RX)**

[Betriebseinstellungen]

- Steuerungs-/Regelungsart: U/f-Steuerung („V/F“)
- Sollfrequenz: 50 Hz, Sollwertvorgabe über Bedienteil („Keypad“)
- Beschl.-/Verzög.-Zeit: Beschleunigungszeit („Acc. time“) = 10 s, Verzögerungszeit („Dec. time“) = 20s
- Laufbefehlsquelle: START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang; Steuerlogik: NPN

[Anschluss]



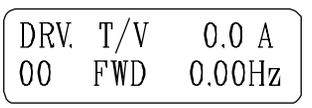
Schritt	Parameter-bezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
1	Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellen auf 1 FX/RX-1.
2	Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Einstellen auf 0 Keypad-1.
3	Sollfrequenz	DRV-0	Sollfrequenz über Bedienteil auf 50 Hz einstellen.
4	Beschl.-/Verzög.-Zeit	DRV-1 DRV-2	Die Beschleunigungszeit (Parametercode DRV-1) auf 10 s einstellen. Die Verzögerungszeit (Parametercode DRV-2) auf 20 s einstellen.
5	FX-Eingang (M7)	I/O-26	Der Motor wird in Vorwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 10 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der FX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 20 s bis zum Stillstand, wenn der FX-Eingang ausgeschaltet wird.
6	RX-Eingang (M8)	I/O-27	Der Motor wird in Rückwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 10 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der RX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 20 s bis zum Stillstand, wenn der RX-Eingang ausgeschaltet wird.

4.2.3 Betrieb über Steuerklemmleiste

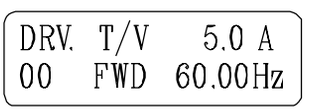
Einstellung: **DRV-03** [Lauf-Befehlsquelle] = **1 (Fx/Rx-1)**
DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] = **2 (V1)**

1) Nach dem Einschalten prüfen Sie die auf dem LCD-Display angezeigten Einstellungen. Ggf. ändern Sie die Einstellungen wie oben angegeben.

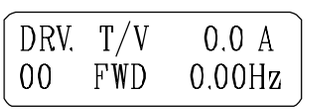
2) Schalten Sie den FX- (oder RX-)Eingang EIN. Die FWD (bzw. REV)-LED leuchtet daraufhin.



3) Stellen Sie die Ausgangsfrequenz über den Spannungseingang V1 (Potentiometer) auf 60 Hz. Die Drehrichtung (FWD[Vorwärts] bzw. REV[Rückwärts]) und der Ausgangsstrom (5A) werden daraufhin am LCD-Display angezeigt.



4) Der Wert der Ausgangsfrequenz sinkt, wenn das Potentiometer im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird. Der Ausgangsstrom des Umrichters wird bei 0.00Hz abgeschaltet, der Motor steht still.



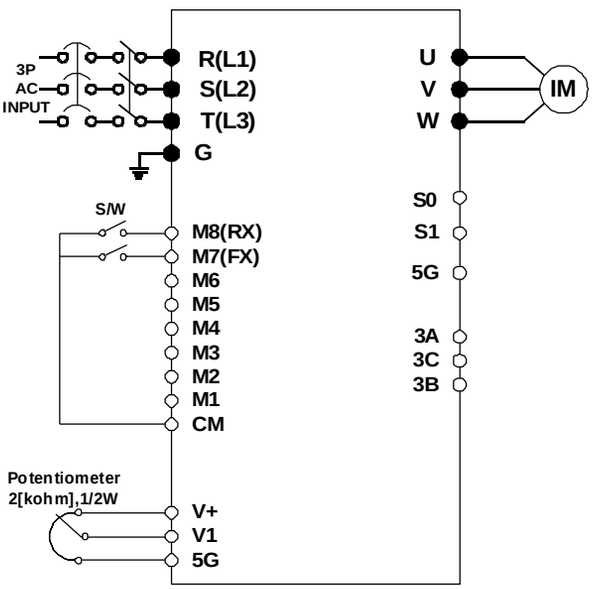
5) Schalten Sie den FX- (oder RX-)Eingang AUS.

Betriebs-beispiel (2)	**Frequenz-Sollwertvorgabe über analogen Spannungseingang (V1) + Laufbefehl/Stoppbefehl über Klemmleiste (FX/RX)**

[Betriebseinstellungen]

- Steuerungs-/Regelungsart: U/f-Steuerung („V/F“)
- Sollfrequenz: 50 Hz, Sollwertvorgabe über den analogen Spannungseingang V1 (Potentiometer)
- Beschl.-/Verzög.-Zeit: Beschleunigungszeit („Acc. time“) = 10 s, Verzögerungszeit („Dec. time“) = 20s
- Laufbefehlsquelle: START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang; Steuerlogik: NPN

[Anschluss]



Schritt	Parameter-bezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
1	Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellen auf 1 Fx/Rx-1.
2	Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Einstellen auf 2 (Analogeingang V1).
3	Sollfrequenz	DRV-0	Sollfrequenz über V1 (Potentiometer) auf 50 Hz einstellen.
4	Beschl.-/Verzög.-Zeit	DRV-1 DRV-2	Beschleunigungszeit (Parametercode DRV-1) auf 10 s einstellen. Verzögerungszeit (Parametercode DRV-2) auf 20 s einstellen.
5	FX-Eingang (M7)	I/O-26	Der Motor wird in Vorwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 10 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der FX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 20 s bis zum Stillstand, wenn der FX-Eingang ausgeschaltet wird.
6	RX-Eingang (M8)	I/O-27	Der Motor wird in Rückwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 10 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der RX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 20 s bis zum Stillstand, wenn der RX-Eingang ausgeschaltet wird.

☞ 0.75 ... 30 kW Geräte: Masse für Frequenz-Sollwertvorgabe ist die Klemme 5G.

☞ 37 ... 450 kW Geräte: Masse für Frequenz-Sollwertvorgabe ist die Klemme CM.

4.2.4 Betrieb über Bedienteil

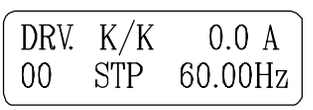
Einstellung: **DRV-03** [Lauf-Befehlsquelle] = **0 (Keypad)**
DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] = **0 (Keypad-1)**

1) Nach dem Einschalten prüfen Sie die auf dem LCD-Display angezeigten Einstellungen. Ggf. ändern Sie die Einstellungen wie oben angegeben.

2) Stellen Sie die Sollfrequenz mit den **PROG/ENTER/SHIFT**, ▲ -Tasten auf 60 Hz ein. Die Sollfrequenz wird im Stoppzustand angezeigt.

3) Mit Betätigung der **FWD**- bzw. **REV**-Taste beginnt der Motor zu drehen, und die Ausgangsfrequenz und der Ausgangsstrom werden angezeigt.

4) Drücken Sie die **STOP/RESET**-Taste. Der Motor verzögert bis zum Stillstand. Die Sollfrequenz 60Hz wird angezeigt.



4.3 Einstellung & Beschreibung verschiedener Funktionen

4.3.1 Einstellung der Basisfunktionsparameter

Hierbei handelt es sich um die Einstellung grundlegender Funktionen. Solange der Benutzer keine Änderungen vornimmt, gelten die Werkseinstellungen. Die Werkseinstellungen sollten nur geändert werden, wenn dies unbedingt notwendig ist.

1) Grundlegende Parametereinstellungen

Die folgende Tabelle zeigt einige grundlegende Parameter, die unabhängig von der Steuerungs-/Regelungsart vor dem Betrieb des Umrichters geprüft werden sollten.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Netzfrequenz	FU1-29	Frequenz der Eingangsspannung des Umrichters.
Eckfrequenz	FU1-31	Einstellung der Motornennfrequenz[1)].
Motornennspannung	FU1-50	Einstellung der Motornennspannung[1)].
Motorwahl	FU2-40	Anwahl von Motor und Nennspannung passend zum gewünschten Umrichter.
Motorparameter	FU2-41 ... 46	Einstellung grundlegender Motorparameter. Hinweis: Wenn die Werkseinstellung der Motorparameter im Umrichter von den tatsächlichen Motordaten abweicht, ist der entsprechende Parameterwert an die tatsächlichen Motordaten anzupassen.
Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellung der Lauf-Befehlsquelle: Bedienteil, FX/RX-Signaleingänge (Fx/Rx-1, Fx/Rx-2) oder RS485-Schnittstelle.
Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Einstellung der Frequenz-Sollwertquelle
Beschl.-/Verzög.-Zeit	DRV-1, DRV-2	Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

1) Wenn die Parameter FU1-31 und FU1-50 auf höhere Werte als die auf dem Motorleistungsschild angegebenen Werte eingestellt werden, kann dies zur Überhitzung des Motors führen; wenn sie auf kleinere Werte eingestellt werden, kann dies dazu führen, dass beim Verzögern ein Überspannungsfehler ausgelöst wird. Sicherstellen, dass die tatsächlichen Motordaten eingegeben sind!

2) U/f-Steuerung („V/F“)

FU2-60 [Steuerungs-/Regelungsart] ist auf “V/F” (U/f-Steuerung) voreingestellt. Die U/f-Steuerung wird aktiviert, nachdem die oben genannten grundlegenden Parameter und die folgenden Parameter eingestellt sind.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Startfrequenz	FU1-32	Einstellung der Motorstartfrequenz.
Drehmomentboost	FU2-67	Einstellung: manueller oder automatischer Drehmomentboost
Drehmomentboost-Wert und -Richtung	FU2-68, FU2-69	Wenn FU1-67 [Drehmomentboost] auf “manual” eingestellt ist, werden der gewünschte Wert und die Richtung in den Parametern FU1-68 bzw. 69 eingestellt.

3) Schlupfkompensation

Der Betrieb erfolgt mit Schlupfkompensation, wenn FU2-60 auf 1 {„Slip compen“} gesetzt wird. Die Schlupfkompensation sorgt dafür, dass die Motordrehzahl unabhängig von Laständerungen konstant bleibt.

4) Sensorlose Vektorregelung

Stellen Sie FU2-60 auf “Sensorless” ein, um die sensorlose Vektorregelung zu aktivieren. Um die Leistung zu maximieren, wird stark empfohlen, die Motorparameter automatisch über FU2-61 [Auto-tuning] zu ermitteln, bevor die sensorlose Vektorregelung ausgeführt wird.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Steuerungs-/Regelungsart	FU2-60	„Sensorless“ wählen.
Verstärkung P bzw. I für sensorlose Regelung	FU2-65, FU2-66	Einstellung des Verstärkungsfaktors bei sensorloser Regelung.
Startfrequenz	FU1-32	Motorstartfrequenz

Hinweis: Der Leerlaufstrom bei sensorloser Vektorregelung wird nicht durch die Auto-Tuning-Funktion eingestellt. Geben Sie daher den Motorleerlaufstrom im U/f-Betrieb ein. Wenn ein vom LS-Standard abweichender Motor eingesetzt wird, passen Sie diesen Wert an den eingesetzten Motor an, um die Leistung zu maximieren.

5) Automatischer Abgleich auf die Motorkonstanten

Dieser Parameter ermöglicht den automatischen Abgleich auf die Motorkonstanten. Wenn FU2-61 auf “Yes” gesetzt und die Enter-Taste gedrückt wird, dann erfolgt der Abgleich auf die Rs-, Lsigma-Werte mit dem Stillstand des Motors. Für die anderen Parameter, siehe Motorleistungsschild.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Auto-tuning	FU2-61	Nein, Ja („No, Yes“)

Hinweis: Für einen sicheren und leistungsstärkeren Betrieb sollten der Motorleerlaufstrom und die Schlupffrequenz korrekt eingestellt sein. Diese Wert immer prüfen und richtig einstellen! Für genauere Informationen siehe Kapitel 5, FU2-40...66.

4.3.2 Einstellung erweiterter Funktionen

Die erweiterten Funktionsparameter der SV-iP5A-Umrichter dienen dazu, den Wirkungsgrad und die Leistung des Motors zu verbessern. Die Werkseinstellungen sollten nur geändert werden, wenn dies unbedingt notwendig ist.

1) U/f-Steuerung („V/F“)

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
U/f-Kennlinie	FU1-40	Je nach Lastkennwerten des Motors einstellen. Wird „User V/F“ {benutzerdefinierte U/f-Kennlinie} angewählt, kann der Benutzer die optimale U/f-Kennlinie für die Anwendung und die Lastkennwerte in [FU1-41]...[FU1-48] wählen.
Verweiloperation ("Dwell")	FU2-07 FU2-08	Wird verwendet, um das Drehmoment in einer bestimmten Richtung auszugeben. Der Umrichter stoppt die Beschleunigung während der voreingestellten Verweilzeit [FU2-08] und läuft dann mit der Verweilfrequenz [FU2-07], danach beschleunigt er weiter auf Sollfrequenz. Wenn die Verweilzeit [FU2-08] auf 0 gesetzt wird, ist die

		Verweiloperation deaktiviert.
Sprungfrequenz-bereich	FU2-10 FU2-11...16	Wenn Resonanz, die der Eigenfrequenz eines mechanischen Systems zuzuschreiben ist, vermieden werden soll, dann können die Resonanzfrequenzen mithilfe dieser Parameter übersprungen werden. Es können max. 3 zu überspringende Frequenzbereiche definiert werden, wobei jeweils die den unteren bzw. oberen Frequenzen zur Abgrenzung des Bereichs eingegeben werden. Um die Funktion zu aktivieren, ist [FU2-10] auf 'Yes' zu setzen und der jeweilige Wert in [FU2-11]... [FU2-16] einzugeben.
Beschl.-/Verzögerung S-Kurve	FU1-2, 3 FU1-4, 5	Diese Kurve erlaubt dem Motor, sanft zu beschleunigen und abzubremsen, z.B. um zu verhindern, dass das Fördergut auf dem Transportband umkippt.

2) Sensorlose Vektorregelung

Weitere Parameter zum Starten mit **sensorloser Vektorregelung**, d.h. wenn FU2-60 [Steuerungs-/Regelungsart] auf "Sensorless" eingestellt ist.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Startkennziffern	FU2-64	Einstellung der Vorerregungszeit
	I/O-20...27	Festlegung der programmierbaren digitalen Eingänge

3) Parameter zur Überwachung des Motor- und Umrichterstatus

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Ausgangsstrom / Motordrehzahl	DRV-8...9	Zeigt den Ausgangsstrom und die Motordrehzahl an.
Zwischenkreis-Gleichspannung	DRV-10	Zeigt die Zwischenkreis-Gleichspannung an.
Benutzerdefinierte Anzeige (Spannung oder Leistung)	DRV-11 FU2-81	Abhängig von der Anwahl in FU2-81 wird entweder die Ausgangsspannung oder -leistung in DRV-11 angezeigt.
Fehleranzeige	DRV-12	Zeigt den aktuellen Umrichterfehler an.
Ziel-/Ausgangs-frequenzanzeige	DRV-14	Zeigt die Zielfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung und die Ausgangsfrequenz während der Beschleunigung/Verzögerung an.
REF/FBK Display	DRV-15	Zeigt PID-Sollwert / Rückführungsfrequenz an.
Drehzahlanzeige in Hz oder min^{-1}	DRV-16	Je nach Anwahl wird die Drehzahl in der Einheit Hz oder min^{-1} ausgegeben
PID-Parameter	DRV-18	Zeigt weitere Parameter des PID-Reglers an.
AD-Parameter	DRV-19	Zeigt den Analogeingangswert des Umrichters digital an.

Ext. PID-Parameter	DRV-20	Zeigt weitere Parameter des externen PID-Reglers an.

Hinweis: DRV-15, DRV-18 werden nur angezeigt, wenn APP-02 [proc PI mode] auf “Yes” gesetzt ist. DRV-20 wird nur angezeigt, wenn APP-80 [Ext PI mode] auf “Yes” gesetzt ist.

5) Parameterinitialisierung

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Softwareversion	FU2-82	Zeigt die Softwareversion des Umrichters an.
Parameter lesen/schreiben/ initialisieren/sperren	FU2-91 FU2-92 FU2-93 FU2-94 FU2-95	[FU2-91], [FU2-92]: Parameter von einem anderen Umrichter in das Bedienteil bzw. den Umrichter kopieren [FU2-93]: Parameter auf Werkseinstellungen zurücksetzen [FU2-94]: Parameter sperren (Schreibschutz) [FU2-95]: Parameter speichern

Hinweis: Die Motorparameter (FU2-40...46, FU2-62...63) werden auf Werkseinstellungen zurückgesetzt, sobald die Lese-/Schreibparameter ausgeführt werden.

6) Schutzfunktionen & Festlegung von Auslöseschwellen

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Elektronischer Thermoschutz	FU1-60 FU1-61 FU1-62 FU1-63	Schutz des Motors vor Überhitzung ohne Verwendung eines externen Thermorelais. Für weitere Details, siehe Parameterbeschreibungen.
Überlastwarnung & -auslösung	FU1-64 FU1-65 FU1-66 FU1-67 FU1-68	Wurde die Überstromwarnschwelle während einer definierten Zeit überschritten, wird die Überlastwarnung ausgegeben und die entsprechende Fehlermeldung angezeigt.
Kippschutz	FU1-70 FU1-71	Einstellung der Ausgangsstromstärke, bei der die Ausgangsfrequenz so eingestellt wird, dass der Motor nicht aufgrund von Überstrom gestoppt wird. Wird aktiviert bei Beschleunigung / konstanter Drehzahl / Verzögerung, um zu verhindern dass der Motor wegkippt.

7) Einstellung von Beschleunigung-/Verzögerungs-/Stoppkurven

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Beschl.-/ Verzögerungskurve	FU1-02 FU1-03	2 Typen von Beschl.-Verzögerungskurven: U-Kurve und S-Kurve, je nach Anwendung und Lastkennwerten einzustellen. Wird 'S-Kurve' angewählt, können die Werte der Parameter [FU1-4], [FU1-5] wie gewünscht eingestellt werden.
Start-/Stoppmethode	FU1-20 FU1-23	Es kann zwischen 4 STOPP-Methoden gewählt werden: ‘Decel’ (Verzögern), ‘DC-brake’ (Gleichstrombremsung), ‘Free-run’ (Freier Auslauf), ‘Flux Brake’ (Flussbremsung). Wird 'DC-brake' angewählt, können die Werte der Parameter [FU1-21, 22], [FU1-24]...[FU1-27] wie gewünscht eingestellt werden. Für weitere Details siehe Beschreibung dieser Funktionen in Kapitel 5.

Frequenzober- und –untergrenze	FU1-33 FU1-34 FU1-35	Begrenzt die aktive Frequenz. Der Umrichter arbeitet im Frequenzbereich zwischen der Frequenzobergrenze [FU1-35] und Frequenzuntergrenze [FU1-34]; wird eine Frequenz außerhalb dieses Bereichs eingegeben, so wird sie automatisch durch die jeweilige Grenzfrequenz ersetzt. Einstellbereich: [FU1-30] (Maximalfrequenz) bis [FU1-32] (Startfrequenz).

8) Vorgang des Inbetriebsetzens

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Startmethode	FU2-20 FU2-21 FU2-25 FU2-26	Motorstartvorgang: [FU2-20]: Start bei Netzspannung EIN [FU2-21]: Neustart nach ‚Fehler rücksetzen' [FU2-25]: Anzahl automatischer Neustarts [FU2-26]: Verzögerungszeit vor automatischem Neustart Für weitere Details, siehe Parameterbeschreibungen.
Drehzahlsuche-Einstellung	FU2-22 FU2-23 FU2-24	Die Drehzahlsuchfunktion ist verfügbar bei Beschleunigung, Fehler, kurzem Stromausfall, Neustart nach 'Fehler rücksetzen' und bei automatischem Neustart. Für weitere Details siehe Parameterbeschreibungen.

4.3.3 Einstellung von Anwendungsfunktionen

1) PID-Regelung

Der Umrichter kann für Prozesssteuerungsaufgaben eingesetzt werden, z.B. um die Durchflussgeschwindigkeit, das Luftvolumen oder den Druck über einen PID-Regler zu regeln.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Einstellung der PID-Regelung	APP-02 ... APP-17	Parameter zur Einstellung der PID-Regelung

Siehe Kapitel 6: PID-Regelung.

2) Externe PID-Regelung

Diese Parameter werden für externe PID-Regelung verwendet.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Ext.PID-Einstellungen	APP-80 ... APP-97	Parameter für externe PID-Regelung

Siehe Kapitel 6: Externe PID-Regelung.

3) Vorgeschaltete PID-Regelung

Diese Parameter ermöglichen einen sanften Start der PID-Regelung.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
VorPID-Einstellungen	APP-74 ... APP-76	Parameter für vorgeschaltete PID-Regelung

Siehe Kapitel 6: Vorgeschaltete PID-Regelung.

4) Multimotorenbetrieb

Der Umrichter steuert ein System von Motoren, in dem der Hauptmotor direkt an den Umrichter angeschlossen ist und Hilfsmotoren an Umrichterrelais angeschlossen sind und über Relais ein-/ausgeschaltet werden.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Multimotorbetriebseinstellungen	APP-40 ... APP-71 I/O-20 ... I/O-27	Parameter für Multimotorbetrieb

☞ **Siehe Kapitel 6: Multimotorbetrieb.**

5) Jog und Multidrehzahlbetrieb

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Multifunktionseingang - Einstellungen	I/O-20 ...27	Werden I/O-20 ...27 auf 'Speed-H, Speed-M, Speed-L' gesetzt, dann ist ein Multidrehzahl-betrieb bis zu Drehzahl 17 verfügbar.
Filterzeitkonstante für Eingang	I/O-29	Dient zur Entstörung des Frequenzeinstellkreises
Drehzahlsollwert	DRV-05 ...07 I/O-31 ... I/O-42	Drehzahlsollwert für die jeweils eingestellte Drehzahlstufe
Beschl.-/Verzög.-Zeit Einstellung pro Schritt	I/O-50 ... 63	Beschl.-/Verzög.-Zeit für die jeweils eingestellte Drehzahlstufe
JOG-Frequenz	I/O-30	JOG-Frequenz bei Einstellung auf Jog-Betrieb

Speed-X	Speed-H	Speed-M	Speed-L	JOG	Drehzahlbefehl	Parametercode
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**Speed 0**	**DRV-00**
0	**X**	**X**	**X**	**1**	**Jog freq.**	**I/O-20**
0	**0**	**0**	**1**	**0**	**Speed –1**	**DRV-05**
0	**0**	**1**	**0**	**0**	**Speed –2**	**DRV-06**
..	**..**	**..**	**..**	**..**	**..**	**..**
..	**..**	**..**	**..**	**..**	**..**	**..**
1	**1**	**0**	**1**	**0**	**Speed –13**	**I/O-40**
1	**1**	**1**	**0**	**0**	**Speed –14**	**I/O-41**
1	**1**	**1**	**1**	**0**	**Speed –15**	**I/O-42**

6) Zweitmotorbetrieb

Zweitmotorbetrieb wird benötigt, um zwei Motoren wechselweise durch einen Umrichter zu steuern. Wird der Signaleingang für den Zweitmotorbetrieb eingeschaltet, dann ist der Zweitmotorbetrieb aktiv.

Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
Einstellung der programmierbaren digitalen Eingänge	I/O-20 ...27	Zweitmotorbetrieb ist verfügbar, wenn die programmierbaren digitalen Eingänge auf M1...M8 auf 7 {2nd Func} gesetzt sind.
Parametereinstellung für Zweitmotorbetrieb	APP-20 ... APP-29	Einstellung der Parameter, die für den Betrieb des Zweitmotors benötigt werden, z.B. Eckfrequenz, Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, Kippschutzgrenze.

7) Energiesparbetrieb

Mit der Funktion FU1-51 [Energiesparniveau] wird die Ausgangsspannung nach Erreichen der gewünschten Frequenz reduziert um bei Anwendungen, die nach Erreichen der Betriebsdrehzahl mit konstanter Drehzahl laufen und wenig Drehmoment brauchen, Energie zu sparen. Geeignet um den Energieverbrauch bei Lüfter- oder Pumpenanwendungen abzusenken.

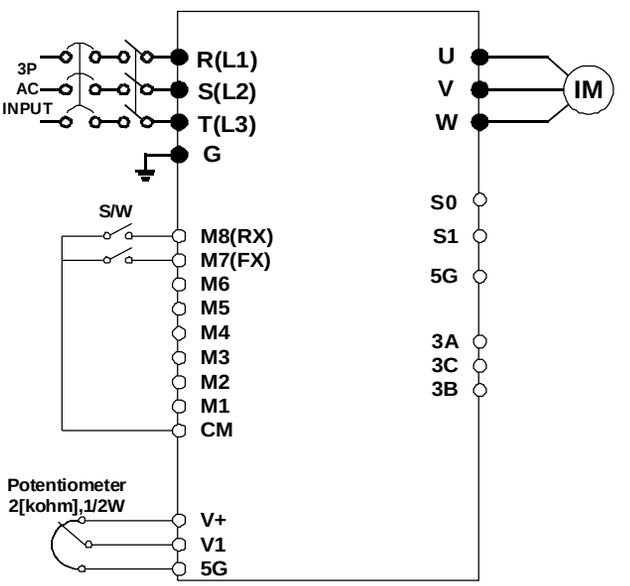
4.4 Betriebsbeispiel

Betriebs-beispiel (1)	**U/f-Steuerung + Frequenz-Sollwertvorgabe über analogen Spannungseingang (V1) + Laufbefehl/Stoppbefehl über Klemmleiste (FX/RX)**

[Betriebseinstellungen]

- Steuerungs-/Regelungsart: U/f-Steuerung („V/F“)
- Frequenz-Sollwert: 50[Hz], Sollwertvorgabe über den analogen Spannungseingang V1
- Beschl.-/Verzög.-Zeit: Beschleunigungszeit („Acc. time“) = 15 s, Verzögerungszeit („Dec. time“) = 25 s
- Laufbefehlsquelle: START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang; Steuerlogik: NPN

[Anschluss]



Schritt	Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
1	Steuerungs-/ Regelungsart	FU2-60	Einstellen auf 0 {V/F}.
2	Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellen auf Fx/Rx-1.
3	Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Frequenzsollwertquelle auf Analogeingang V1 einstellen.
4	Sollfrequenz	DRV-0	Sollfrequenz über V1 (Potentiometer) auf 50 Hz einstellen.
5	Beschl.-/Verzög.-Zeit	DRV-1 DRV-2	Beschleunigungszeit (Parametercode DRV-1) auf 15 s einstellen. Verzögerungszeit (Parametercode DRV-2) auf 25 s einstellen.
6	FX-Eingang	I/O-26	Der Motor wird in Vorwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 15 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der FX-Eingang eingeschaltet wird.

			Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 25 s bis zum Stillstand, wenn der FX-Eingang ausgeschaltet wird.
7	Terminal RX	I/O-27	Der Motor wird in Rückwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 15 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der RX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 25 s bis zum Stillstand, wenn der RX-Eingang ausgeschaltet wird.

☞ 0.75 ... 30 kW Geräte: Masse für Frequenz-Sollwertvorgabe ist die Klemme 5G.

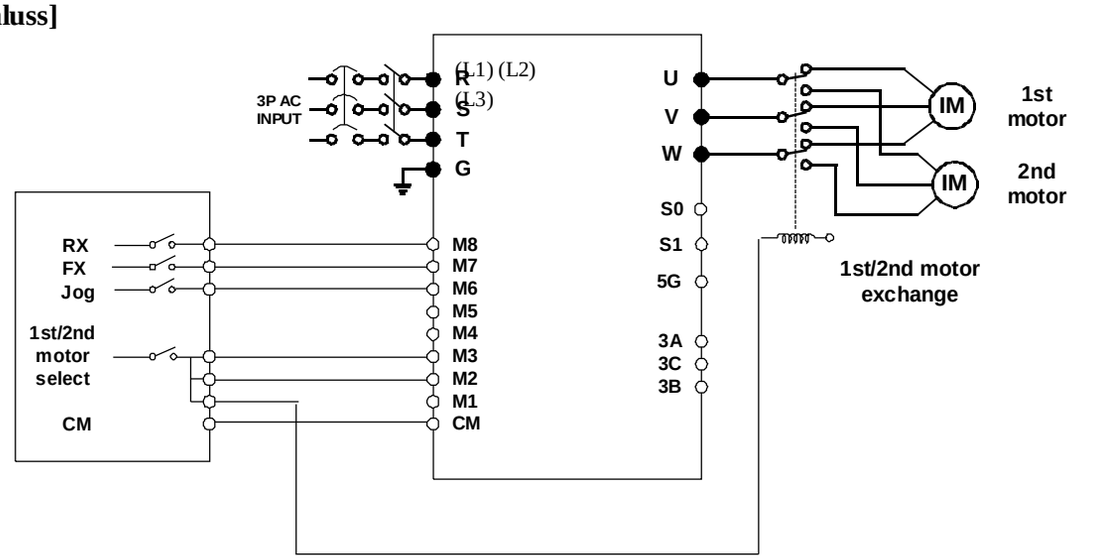
☞ 37 ... 450 kW Geräte: Masse für Frequenz-Sollwertvorgabe ist die Klemme CM.

Betriebs-beispiel (2)	**Zweitmotorbetrieb**

[Betriebseinstellungen]

- Steuerungs-/Regelungsart: U/f-Steuerung („V/F“)
- Wechselweiser Betrieb von Erstmotor und Zweitmotor mittels [2nd Func] (Sollwert unterschiedlich)
- Frequenz-Sollwert: Bei mehrstufigem Betrieb Erstmotor 50 Hz als Hauptdrehzahl
  Zweitmotor 20 Hz, wenn der Eingang M1 auf mehrstufigen Betrieb eingestellt ist
- Beschl.-/Verzög.-Zeit: Erstmotor - Beschl.-Zeit: 15 s; Verzög.-Zeit: 25 s
  Zweitmotor - Beschl.-Zeit: 30 s; Verzög.-Zeit: 40 s
- Laufbefehlsquelle: START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang; Steuerlogik: NPN

[Anschluss]



Schritt	Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
1	Steuerungs-/Regelungsart	FU2-60	Einstellen auf 0 {V/F}.
2	Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellen auf Fx/Rx-1.
3	Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Einstellen auf 0 {keypad-1}. Erstmotor - Frequenzeinstellung
4	Programmierbarer digitaler Eingang M1	I/O-20	M1 auf “2nd Func.” einstellen
5	Programmierbarer digitaler Eingang M2	I/O-21	M2 auf “Speed-L. Zweitmotor – Frequenzeinstellung
6	Frequenzeinstellung für Erstmotor	DRV-0	Einstellen auf 50[Hz].

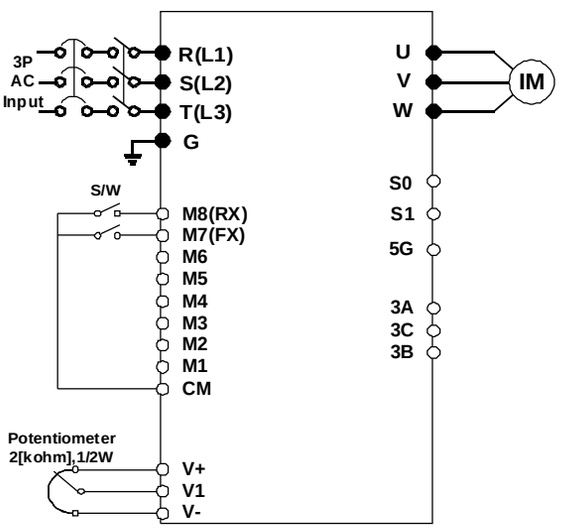
7	Beschl.-/Verzög.-Zeit Einstellung für Erstmotor	DRV-1, DRV-2	Beschl.-/Verzög.-Zeit auf 15 bzw. 25 s einstellen.
8	Frequenzeinstellung für Zweitmotor	DRV-5	Einstellen auf 10[Hz].
9	Beschl.-/Verzög.-Zeit Einstellung für Zweitmotor	APP-20, APP-21	Beschl.-/Verzög.-Zeit auf 30 bzw. 50 s einstellen.
10	Erstmotorbetrieb		Durch Ausschalten der Eingänge M1 und M2 sowie des Relaisausgangs als Hauptmotor einstellen. Den Motor über den FX- bzw. RX-Signaleingang in Vorwärts-/Rückwärtsrichtung starten.
11	Zweitmotorbetrieb		Durch Einschalten des Eingangs M1 die Parameter des Zweitmotors einstellen. Durch Einschalten des Ausgangs M2 die Frequenzeinstellung auf 20 Hz ändern. Durch Einschalten des Relaisausgangs auf Zweitmotor-Eingang wechseln. Den Motor über den FX- bzw. RX-Signaleingang in Vorwärts-/Rückwärtsrichtung starten.

Betriebsbeispiel (3)	**U/f-Steuerung + Frequenz-Sollwertvorgabe über Analogeingang (V1S) + Laufbefehl/Stoppbefehl über Klemmleiste (FX/RX)**

[Betriebseinstellungen]

- Steuerungs-/Regelungsart: U/f-Steuerung („V/F“)
- Frequenz-Sollwert: 50 Hz, Sollwertvorgabe über den Analogeingang V1S
- Beschl.-/Verzög.-Zeit: Beschleunigungszeit („Acc. time“) = 15 s, Verzögerungszeit („Dec. time“) = 25 s
- Laufbefehlsquelle: START/STOP über FX- bzw. RX-Signaleingang; Steuerlogik: NPN

[Anschluss]



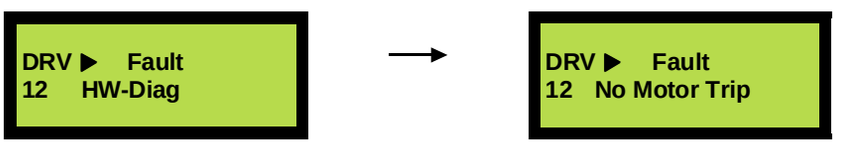
Schritt	Parameterbezeichnung	Para.-Code	Beschreibung
1	Steuerungs-/Regelungsart	FU2-60	Einstellen auf 0 {V/F}.
2	Laufbefehlsquelle	DRV-3	Einstellen auf 1 {Fx/Rx-1}.
3	Frequenz-Sollwertquelle	DRV-4	Einstellen auf 3 {V1S}.
4	Sollfrequenz	DRV-0	Über V1S (Potentiometer) auf 50 Hz einstellen.
5	Beschl.-/Verzög.-Zeit	DRV-1 DRV-2	Beschleunigungszeit (Parametercode DRV-1) auf 15 s und Verzögerungszeit (DRV-2) auf 25 s einstellen.

6	FX-Eingang (M7)	IO-26	Der Motor wird in Vorwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 15 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der FX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 25 s bis zum Stillstand, wenn der FX-Eingang ausgeschaltet wird.
7	RX-Eingang (M8)	IO-27	Der Motor wird in Rückwärtsrichtung während einer Beschleunigungszeit von 15 s auf eine Frequenz von 50Hz beschleunigt, wenn der RX-Eingang eingeschaltet wird. Der Motor verzögert während einer Verzögerungszeit von 25 s bis zum Stillstand, wenn der RX-Eingang ausgeschaltet wird.

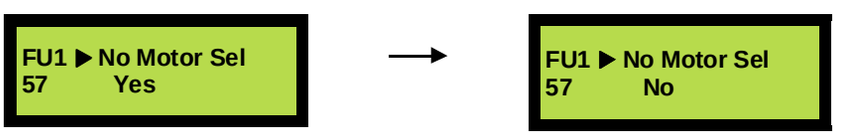
☞ **Hinweis: Wird die Frequenz-Sollwertquelle auf V1S eingestellt, kann der Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl über den ±12V-Analogeingang gegeben werden. Für genauere Informationen siehe Kapitel 6, Beschreibung des Parameters DRV-00.**

☞ **Hinweis: Verwenden Sie den Eingang V1 anstatt V1S, wenn 'Vorwärtslauf sperren' bzw. 'Rückwärtslauf sperren' aktiv ist. Bei V1S erhält der Motor die Freigabe sowohl für Vorwärts- als auch Rückwärtslauf.**

☞ **Hinweis: Wird der Umrichter ohne angeschlossenen Motor betrieben, wird über eine automatische Schutzfunktion der untenstehende Fehler ausgelöst. In einem solchen Fall beziehen Sie sich auf die betroffenen Parameter (FU1 57 ... 59). Durch Aus- / Einschalten des Umrichters wird der Fehler quittiert.**



Ist ein einfacher Testlauf notwendig, z.B. um den allgemeinen Betriebsstatus des Umrichters ohne angeschlossenen Motor zu prüfen, dann ist FU1-57 („No Motor Sel“) auf [No] zu setzen.



KAPITEL 5 - PARAMETERLISTE

5.1 Parametergruppen

Die Parameter eines iP5A-Umrichter sind nach ihrer Anwendung in 5 Funktionsgruppen eingeteilt. Die jeweilige Gruppenbezeichnung, Anzeige auf dem LCD-Display und ihr Inhalt sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Gruppenname	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Beschreibung
DRIVE [DRV]		Grundlegende Parameter wie Zielfrequenz, Beschl.-Verzögerungszeit, etc.
FUNCTION 1 [FU1]		Parameter für grundlegende Funktionen wie Maximalfrequenz, Schutzfunktionen, etc.
FUNCTION 2 [FU2]		Parameter für Anwenderfunktionen wie Frequenzsprung, Frequenzgrenze, etc.
Input/Output [I/O]		Parameter für Ablauffunktionen: Einstellung der programmierbaren digitalen Eingänge und Analogeingaben, automatischer Betrieb, usw.
APPLICATION [APP]		Parameter für anwendungsspezifische Funktionen wie PID-Regelung, MMC (Multi-Motor-Steuerung), etc.

5.2 Parameterliste

[DRV-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung		Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
DRV-00 (1)	9100	Sollfrequenz (Ausgangsfrequenz während Motorbetrieb, Sollfrequenz während Motorstillstand), Ausgangsstrom (LCD)		Cmd. freq	0 to FU1-30[Hz]	0 [Hz]	O	1
DRV-01	9101	Beschleuni-gungszeit	0.75...90kW (1...125PS)	Acc. Time	0 to 6000 [s]	20 [s]	O	2
			110...450kW (150...600PS)			60 [s]		
DRV-02	9102	Verzöge-rungszeit	0.75...90kW (1...125PS)	Dec. time	0 to 6000 [s]	30 [s]	O	2
			110...450kW (150...600PS)			90 [s]		
DRV-03	9103	Laufbefehlsquelle (START/STOP-Signalquelle)		Drive mode	0 (Keypad) 1 (Fx/Rx-1) 2 (Fx/Rx-2) 3 (Int. 485)	1 (Fx/Rx-1)	X	4
DRV-04	9104	Frequenz-Sollwertquelle (Quelle des Frequenzsollwertsignals)		Freq mode	0 (Keypad-1) 1 (Keypad-2) 2 (V1) 3 (V1S) 4 (I) 5 (V1+I) 6 (Pulse) 7 (Int. 485) 8 (Ext. PID)	0 (Keypad-1)	X	4
DRV-05	9105	Schrittfrequenz 1		Step freq-1	0 to FU1-30[Hz]	10 [Hz]	O	4
DRV-06	9106	Schrittfrequenz 2		Step freq-2		20 [Hz]	O	
DRV-07	9107	Schrittfrequenz 3		Step freq-3		30 [Hz]	O	
DRV-08	9108	Ausgangsstrom		Current	* [A]	* [A]	*	5
DRV-09	9109	Motordrehzahl		Speed	* [rpm]	* [rpm]	*	5
DRV-10	910A	Zwischenkreisgleichspannung		DC link Vtg	* [V]	* [V]	*	5
DRV-11	910B	Benutzerdefinierte Anzeige		User disp		Ausgangs-spannung [V]	*	6
DRV-12	910C	Aktuelle Fehleranzeige		Fehlercode	*	*	*	6
DRV-14 (2)	910E	Anzeige der Ziel-/ Ausgangsfrequenz		Tar. Out. Freq.	* [Hz]	* [Hz]	*	7
DRV-15 (2)	910F	Anzeige der Soll-/ Rückführungsfrequenz		Ref. Fbk. Freq.	* [Hz]	* [Hz]	*	7
DRV-16	9110	Drehzahl-Einheit		Hz/Rpm Disp	Hz oder Rpm	Hz	O	7
DRV-18 (2)	9112	PID-Parameter		R T F O	* [Hz]	* [Hz]	X	7
DRV-19	9113	A/D-Parameter		V1 V2 V1S I	*	*	X	8
DRV-20 (3)	9114	Ext. PID-Parameter		R T F O	%	%	X	8
DRV-22	9116	Lokal/Extern		LocalRemKey	1 (Cntl&RefStop) 2 (Control Stop) 3 (Ref Only) 4 (Cntl&Ref Run) 5 (Control Run) 6 (Disable)	Cntl&RefStop	O	8
DRV-23	9117	Bedienteilreferenzbetrieb		Key Ref Mode	1 (Minimum Spd) 2 (Last Spd) 3 (Preset Spd 1) 4 (Stop) 5 (Fault) 6 (Disable)	Disable (AUS)	O	9
DRV-91 (4)	915B	Laufbefehlsquelle 2		Drive mode2	0 (Keypad) 1 (Fx/Rx-1)	1 (Fx/Rx-1)	X	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
				2 (Fx//Rx-2)			
DRV-92	915C	Fequenzsignalquelle 2	Freq mode2	0 (Keypad-1) 1 (Keypad-2) 2 (V1) 3 (V1S) 4 (I) 5 (V1+I) 6 (Pulse)	0 (Keypad-1)	X	

* Die grau hervorgehobenen Parametercodes sind versteckte Parameter, die dann erscheinen, wenn die mit ihnen verknüpften Funktionen einzustellen sind.

(1) Die Einheit der Drehzahl wird von [Hz] in [%] geändert, wenn DRV-16 auf [Rpm] (min-1) gesetzt wird. Die anwenderspezifische Einheit wird nur angezeigt, wenn APP-02 auf [Yes] und wenn APP-06 entweder auf [I], [V1] (Strom, Spannung) oder [Pulse] (Impuls) eingestellt wird und wenn einer der Parameter I/O-86...I/O-88 entweder auf [Speed] (Drehzahl in Hz oder min-1), [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt wird.

Die Ausgangsfrequenz wird im Parameter DRV-00 in der Einheit Hz (Hertz) oder Rpm (min-1) angezeigt, während der Umrichter läuft.

Ist der Umrichter inaktiv, wird der Sollwert in der anwenderspezifischen Maßeinheit (Einheit des PID-Reglers) im Parameter DRV-00 angezeigt.

(2) DRV-15, DRV-18 werden nur angezeigt, wenn APP-02 [proc PI mode] auf “Yes” gesetzt ist. Ebenso wird die anwenderspezifische Einheit nur angezeigt, einer der Parameter I/O-86...I/O-88 entweder auf [Speed] (Drehzahl in Hz oder min-1), [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt wird.

(3)DRV-20 wird nur angezeigt, wenn APP-80 [ExtProcess PI Mode] auf “Yes” gesetzt ist.

(4) DRV-91/92 werden nur angezeigt, wenn DRV-22 auf [2nd Source] gesetzt ist.

[FU1-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU1-00	9200	Sprung zu Codenummer..	Jump code	1 - 74 (Nur LCD-Bedienteil verwenden)	1	O	10
FU1-01	9201	Laufrichtungsschutz	Run prevent	0 (None) 1 (Fwd prev) 2 (Rev prev)	0 (None) (kein)	X	10
FU1-02	9202	Beschleunigungskurve	Acc. Pattern	0 (Linear) 1 (S-curve) 2 (U-curve)	0 (Linear)	X	10
FU1-03	9203	Verzögerungskurve	Dec. Pattern	0 (Linear) 1 (S-curve) 2 (U-curve)	0 (Linear)	X	10
FU1-04 (5)	9204	Startkurve für 'S'-Beschl./-Verzögerungskurve	Start SCurve	0 - 100 [%]	50 [%]	X	Fehler: Referenz nicht gefunden
FU1-05	9205	Endkurve für 'S'-Beschl.-/ Verzögerungskurve	End SCurve	0 - 100 [%]	50 [%]	X	
FU1-10	920A	Vorheizen	Pre-Heat mode	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	11
FU1-11	920B	Vorheizwert	Pre Heat level	1 - 50 [%]	30 (%)	X	
FU1-12	920C	Vorheizlast	Pre Heat Perc	1 - 100 [%]	50 (%)	X	
FU1-20	9214	Startmodus	Start mode	0 (Accel) 1 (Dc-start) 2 (Flying-start)	0 (Accel) (Beschleunigen)	X	12
FU1-21 (6)	9215	Start-Gleichstrombremszeit	DcSt time	0 - 60 [s]	0.1 [s]	X	12
FU1-22	9216	Start-Gleichstrombremswert	DcSt value	0 - 150 [%]	50 [%]	X	
FU1-23	9217	Stoppmodus	Stop mode	0 (Decel) 1 (Dc-brake) 2 (Free-run) 3 (Flux-brake)	0 (Decel) (Verzögern)	X	12
FU1-24 (7)	9218	Gleichstrombremsung Einschaltverzögerung (Zeit)	DcBlk Time	0.1 - 60 [s]	0.1 [s]	X	13
FU1-25	9219	Gleichstrombremsfrequenz	DcBrk freq	0.1 - 60 [Hz]	5 [Hz]	X	
FU1-26	921A	Gleichstrombremszeit	DcBr time	0 - 60 [s]	1 [s]	X	
FU1-27	921B	Gleichstrombremswert	DcBr value	0 - 200 [%]	50 [%]	X	
FU1-28	921C	Sicherheitshalt	Safety Stop	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	14
FU1-29	921D	Frequenz der Spannungs-versorgung (Netzfrequenz)	Line Freq	40 - 120 [Hz]	60.00 [Hz]	X	15
FU1-30	921F	Eckfrequenz (Knickfrequenz)	Base Freq	30 - 120 [Hz]	60.00 [Hz]	X	15
FU1-31	9220	Startfrequenz	Start Freq	0.01 - 10 [Hz]	60.00 [Hz]	X	15
FU1-32	9220	Startfrequenz	Start Freq	0.01 - 10 [Hz]	0.50 [Hz]	X	15
FU1-33	9221	Frequenzober- und -untergrenze Ja/Nein	Freq limit	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	15
FU1-34 (8)	9222	Untere Grenzfrequenz	Lim Lo Freq	0 – FU1-35	0.50 [Hz]	○	15
FU1-35	9223	Obere Grenzfrequenz	Lim Hi Freq	FU1-34 – FU1-30	60.00 [Hz]	X	15

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU1-40	9228	U/f-Kennlinie	V/F Pattern	0 (Linear) 1 (Square) 2 (User V/F)	0 (Linear)	X	16
FU1-41 (9)	9229	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Frequenz 1	User freq 1	0 - FU1-30	15.00 [Hz]	X	16
FU1-42	922A	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Spannung 1	User volt 1	0 - 100 [%]	25 [%]	X	
FU1-43	922B	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Frequenz 2	User freq 2	0 - FU1-30	30.00 [Hz]	X	
FU1-44	922C	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Spannung 2	User volt 2	0 - 100 [%]	50 [%]	X	
FU1-45	922D	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Frequenz 3	User freq 3	0 - FU1-30	45.00 [Hz]	X	
FU1-46	922E	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Spannung 3	User volt 3	0 - 100 [%]	75 [%]	X	
FU1-47	922F	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Frequenz 4	User freq 4	0 - FU1-30	60.00 [Hz]	X	
FU1-48	9230	Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Spannung 4	User volt 4	0 - 100 [%]	100[%]	X	
FU1-49	9231	Eingangsspannung (in % der Netzspannung)	VAC 380.0V	73 - 115.0 [%]	86.4 [%]	X	17
FU1-50	9232	Motornennspannung	Motor Volt	0 - 600 [V]	380 [V]	X	17
FU1-51	9233	Energiesparbetrieb	Energy save	0 (None) 1 (Manual) 2 (Auto)	0 (No)	X	18
FU1-52 (10)	9234	Energieeinsparung (in %)	Manual save%	0 - 30 [%]	0 [%]	O	
FU1-54	9236	Kumulative Leistungsanzeige	KiloWattHour	M kWh	*	X	18
FU1-55	9237	Umrichtertemperatur	Inv. Temp.	0 - 160 [Grad]	*	X	18
FU1-56	9238	Motortemperatur	Motor Temp.	0 - 160 [Grad]	*	X	18
FU1-57	9239	Testlauf ohne Motor Ja/Nein	No Motor Sel	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	18
FU1-58	923A	Fehlerauslösestromgrenze	No Motor Level	5 - 100 [%]	5 [%]	X	18
FU1-59	923B	Fehlerauslösezeit	No Motor Time	0.5 - 10.0 [s]	3.0 [s]	X	18
FU1-60	923C	Elektronischer Thermoschutz Ja/Nein	ETH select	0 (No) 1 (Yes)	1 (Yes)	O	19
FU1-61	923D	Elektron. Temperaturniveau für 1 Minute	ETH 1min	FU1-62 - 200 [%]	150 [%]	O	19
FU1-62	923E	Elektron. Temperaturniveau Dauerbetrieb	ETH Cont	50 - FU1-61 (Maximum 150%))	120 [%]	O	19
FU1-63	923F	Art der Motorkühlung	Motor type	0 (Self-cool) 1 (Forced-cool)	0 (Self-cool)	O	19
FU1-64	9240	Überlast-Warnschwelle	OL level	30 - 110 [%]	110 [%]	O	20
FU1-65	9241	Überlast Warnzeit	OL time	0 - 30 [s]	10 [s]	O	20
FU1-66	9242	Fehler auslösen bei Überlast Ja/Nein	OLT select	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	O	20
FU1-67 (11)	9243	Überlast-Fehlerauslöseschwelle	OLT level	30 - 150 [%]	120[%]	O	20
FU1-68	9244	Überlast-Fehlerauslöse-verzögerungszeit	OLT time	0 - 60 [s]	60 [s]	O	20
FU1-69	9245	Schutz bei Phasenverlust (Ein-/Ausgangsspannung)	Trip select	000 - 111 (Bit Set)	100	O	21
FU1-70	9246	Kippschutz Ja/Nein	Stall Mode.	No Yes	No	X	21
FU1-71	9247	Kippschutzpegel	Stall level	30 - 200 [%]	110[%]	X	21
FU1-72	9248	Beschl.-/Verzög.-Rampenänderungsfrequenz	Acc/Dec ch F	0 - FU1-30	0 [Hz]	X	21

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich		Werks einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU1-73	9249	Referenzfrequenz für Beschleun. & Verzög.	Acc/Dec freq	0	(Max freq)	0 (Max freq)	X	22
				1	(Delta freq)			
FU1-74	924A	Beschl.-/Verzög.-Zeitskalierung	Time scale	0	(0.01 s)	1 (0.1 s)	O	22
				1	(0.1 s)			
				2	(1 s)			
FU1-75	924B	Frequenz oben/unten speichern Ja/Nein	UpDnSaveMode	0	(No)	0 (No)	X	22
				1	(Yes)			
FU1-76 (31)	924C	Zu speichernde Frequenz oben/unten	UpDnSaveFreq	Startfreq. - 120[Hz]		0.00Hz	O	23

* Die grau hervorgehobenen Parametercodes sind versteckte Parameter, die dann erscheinen, wenn die mit ihnen verknüpften Funktionen einzustellen sind.
(5) Werden nur angezeigt, wenn FU1-02, FU1-03 auf [S-Kurve] eingestellt sind.
(6) Werden nur angezeigt, wenn FU1-20 auf [DC-Start] eingestellt ist.
(7) Werden nur angezeigt, wenn FU1-23 auf [DC-Bremse] eingestellt ist.
(8) Werden nur angezeigt, wenn FU1-33 auf [Ja] eingestellt ist.
(9) Werden nur angezeigt, wenn FU1-40 auf [Benutzerdef.] eingestellt ist.
(10) Werden nur angezeigt, wenn FU1-51 auf [Manuell] eingestellt ist.
(11) Werden nur angezeigt, wenn FU1-66 auf [Ja] eingestellt ist.
(31) Werden nur angezeigt, wenn FU1-75 auf [Ja] eingestellt ist.

[FU2-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU2-00	9300	Sprung zu Codenummer…	Jump code	1 - 95 (Nur LCD-Bedienteil verwenden)	40	O	24
FU2-01	9301	Letzter Fehler 1	Last trip-1	Durch Drücken von [ENTER] und den Pfeiltasten können Frequenz, Strom und Betriebszustand zum Zeitpunkt der Störung abgefragt werden.	0 (None)	*	24
FU2-02	9302	Letzter Fehler 2	Last trip-2		0 (None)	*	24
FU2-03	9303	Letzter Fehler 3	Last trip-3		0 (None)	*	24
FU2-04	9304	Letzter Fehler 4	Last trip-4		0 (None)	*	24
FU2-05	9305	Letzter Fehler 5	Last trip-5		0 (None)	*	24
FU2-06	9306	Fehlerhistorie löschen	Erase trips	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	O	24
FU2-07	9307	Haltezeit	Dwell time	0 - 10 [s]	0 [s]	X	24
FU2-08 (12)	9308	Haltefrequenz	Dwell freq	FU1-32 - FU1-30	5 [Hz]	X	24
FU2-10	930A	Frequenzbereiche überspringen Ja/Nein	Jump Freq	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	24
FU2-11 (13)	930B	Untere Sprungfrequenz 1	jump lo 1	0 - FU2-12	10 [Hz]	O	9924
FU2-12	930C	Obere Sprungfrequenz 1	jump Hi 1	FU2-11 - FU1-30	15 [Hz]	O	
FU2-13	930D	Untere Sprungfrequenz 2	jump lo 2	0 - FU2-14	20 [Hz]	O	
FU2-14	930E	Obere Sprungfrequenz 2	jump Hi 2	FU2-13 - FU1-30	25 [Hz]	O	
FU2-15	930F	Untere Sprungfrequenz 3	jump lo 3	0 - FU2-16	30 [Hz]	O	
FU2-16	9310	Obere Sprungfrequenz 3	jump Hi 3	FU2-15 - FU1-30	35 [Hz]	O	
FU2-20	9314	Start bei Einschalten Ja/Nein	Power-on run RST restart	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	O	25
FU2-21	9315	Neustart nach 'Fehleranzeige rücksetzen' (Fehler quitt.) Ja/Nein	RST restart	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	O	
FU2-22	9316	Neustart nach Spannungsunterbrechung Ja/Nein	IPF Mode	0 (No) 1 (Yes)	0(No)	X	26
FU2-23	9318	I-Verstärkung während Drehzahlsuche	SS I-gain	estimated SS	estimated SS	O	26
FU2-25	9319	Anzahl automatischer Neustarts	Retry number	0 - 10	0	O	27
FU2-26 (15)	931A	Verzögerungszeit vor automatischem Neustart	Retry delay	0 - 60 [s]	1 [s]	O	27
FU2-27	931B	Drehzahlsuche Stromgrenze	Flying Perc	30 - 160	70%	X	26

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU2-40	9328	Nennleistung des Motors (5.5 ... 450 kW)	Motor select	0 (0.75kW) 1 (1.5kW) 2 (2.2kW) 3 (3.7kW) 4 (5.5kW/) 5 (7.5kW/) 6 (11.0kW) 7 (15.0kW) 8 (18.5kW) 9 (22.0kW) 10 (30.0kW) 11 (37.0kW) 12 (45.0kW) 13 (55.0kW) 14 (75.0kW) 15 (90.0kW) 16 (110.0kW) 17 (132.0 kW) 18 (160.0 kW) 18 (220.0 kW) 20 (280.0 kW) 21 (315.0 kW) 22 (375.0 kW) 23 (450.0 kW)	* Abhängig von der Umrichterleistung	X	28
		* Die Umrichterleistung wird automatisch auf die Motornennleistung eingestellt.Ggf. Wert einstellen.					
FU2-41	9329	Polzahl des Motors	Pole number	2 - 12	4	X	28
FU2-42	932A	Nennschlupf des Motors	Rate-Slip	0.00 - 10.00	Abhängig von der Motor-leistung	X	28
FU2-43	932B	Nennstrom des Motors (Effektivwert)	Rated-Curr	1.0 – 999.9 [A]		X	
FU2-44	932C	Leerlaufstrom des Motors (Effektivwert)	Noload-Curr	0.1 – 999.9 [A]		X	
FU2-46	932E	Massenträgheitsmoment	Inertia rate	0 - 40	0	X	
FU2-47	932F	Verstärkung für Motordrehzahlanzeige	RPM DisplayGn	1 - 1000 [%]	100 [%]	O	
FU2-48	9330	Trägerfrequenz	Carrier freq	5.5...22kW: 0.7...15 [kHz] 30kW: 0.7...10 [kHz] 37...75kW: 0.7...4 [kHz] 90...280kW: 0.7...3 [kHz] 315...450kW: 0.7...2 [kHz]	5.0 [kHz] 4.0 [kHz] 3.0 [kHz] 2.0 [kHz]	O	29
FU2-49	9331	PWM-Typ	PWMTechnique	0 (Normal) 1 (Low leakage)	0 (Normal)	X	29
FU2-52	9334	Sicherheitshalt Verzög.-zeit	Dec Rate	1.0 - 100.0 [s]	100.0 [s]		30
FU2-53	9335	Sicherheitshalt Ausgangs-spannungssenkung in %	safety_perc	2 – 500	21		30
FU2-60	933C	Steuerungs-/Regelungsart	Control Mode	0 (V/F) 1 (Slip compen) 2 (Sensorless)	0 (V/F)	X	30
FU2-61	933D	Auto Tuning Ja/Nein	AutoTuneEnbl	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	32
FU2-62	933E	Statorwiderstand des Motors	%Rs	0.01-20[%]	4[%]	X	
FU2-63	933F	Streuinduktivität des Motors	%Lsigma	0.01-100[%]	12[%]	X	32

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
FU2-64 (16)	9340	Vorerregungszeit	PreEx time	0 - 60 [s]	1 [s]	X	32
FU2-67	9343	Drehmomentboost manuell oder automatisch	Torque boost	0 (Manual) 1 (Auto)	0 (Manual)	X	32
FU2-68	9344	Drehmomentboost vorwärts	Fwd boost	0.75...90kW 0 to 15 [%] 110...450kW 0 to 15 [%]	2.0 [%] 1.0 [%]	X	
FU2-69	9345	Drehmomentboost rückwärts	Rev boost	0.75...90kW 0 to 15 [%] 110...450kW 0 to 15 [%]	2.0 [%] 1.0 [%]	X	
FU2-80	9350	Anzeige bei Einschalten	PowerOn Disp	0 - 12	0	O	34
FU2-81	9351	Benutzerdef. Anzeige Spannung oder Leistung	User Disp	Voltage Watt	Voltage (Spannung)	O	34
FU2-82	9352	Software-Version	iP5A S/W Ver	Ver X.X	Ver X.X	*	34
FU2-83	9353	Letzte Fehlerzeit	LastTripTime	X:XX:XX:XX:XX:X	*	X	34
FU2-84	9354	Zeit nach Einschalten	On-time	X:XX:XX:XX:XX:X	*	X	
FU2-85	9355	Laufzeit	Run-time	X:XX:XX:XX:XX:X	*	X	
FU2-87	9357	Leistungseinstellung	Power Set	0.1...400 %	100	O	34
FU2-90	935A	Parameteranzeige	Para. disp	0 Default 1 (All Para) 2 (Diff Para)	0 (Default)	O	34
FU2-91	935B	Parameter ins Bedienteil einlesen	Para. Read	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	35
FU2-92	935C	Parameter in den Umrichter schreiben	Para. Write	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	35
FU2-93	935D	Parameter initialisieren	Para. Init	0 (No) 1 (All Groups) 2 (BAS) 3 (DRV) 4 (FU1) 5 FU2) 6 (I/O) 7 (EXT) 8 (COM) 9(APP)	0 (No)	X	35
FU2-94	935E	Parameter-Schreibschutz	Param. Lock	0 - 9999	0	O	35
FU2-95	935F	Parameter speichern	Param. save	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	36

* Die grau hervorgehobenen Parametercodes sind versteckte Parameter, die dann erscheinen, wenn die mit ihnen verknüpften Funktionen einzustellen sind.
(12) FU2-8 wird angezeigt, wenn FU2-07 auf [1...10 s] eingestellt ist.
(13) FU2-11 wird angezeigt, wenn FU2-10 auf [Ja] eingestellt ist.
(15) FU2-26 wird angezeigt, wenn FU2-25 [Anzahl Neustarts] auf [1..10] eingestellt ist.
(16) FU2-64 wird angezeigt, wenn FU2-60 auf [Sensorlos] eingestellt ist.

Tabelle 1: Zu schaltende Frequenzen und Werkseinstellung für die jeweilige Umrichterleistung

Umrichterleistung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0.75 ... 22 kW	0.7 ... 15 [kHz]	5.0 [kHz]
30 kW	0.7 ... 10 [kHz]	
37 ... 75 kW	0.7 ... 4 [kHz]	4.0 [kHz]
90 ... 280 kW	0.7 ... 3 [kHz]	3.0 [kHz]
315 ... 450 kW	0.7 ... 2 [kHz]	2.0 [kHz]

[I/O-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
I/O-00	9400	Sprung zu Codenummer…	Jump code	1 - 98	1	O	37
I/O-01 (17)	9401	Filterzeitkonstante für V1-Signaleingang	V1 Filter	0 - 9999 [ms]	10 [ms]	O	37
I/O-02	9402	Min. Eingangsspannung V1	V1 volt x1	0 - 12[V]	0.00 [V]	O	
I/O-03	9403	Zur min. Eingangsspannung V1 gehörige Frequenz	V1 Freq y1	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**](18)	0.00 [Hz]	O	
I/O-04	9404	Min. Eingangsspannung V1	V1 volt x2	0 - 12[V]	10 [V]	O	
I/O-05	9405	Zur max. Eingangsspannung V1 gehörige Frequenz	V1 Freq y2	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**] (18)	60.00 [Hz]	O	
I/O-06	9406	Filterzeitkonstante für I-Signaleingang	I Filter	0 - 9999 [ms]	10 [ms]	O	38
I/O-07	9407	Min. Eingangsstrom I	I curr x1	0 - 20 [mA]	4 [mA]	O	
I/O-08	9408	Zum min, Eingangsstrom I gehörige Frequenz	I Freq y1	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**](18)	0.00 [Hz]	O	
I/O-09	9409	Filterzeitkonstante für I-Signaleingang	I curr x2	0 - 20 [mA]	20 [mA]	O	
I/O-10	940A	Zum max. Eingangsstrom I gehörige Frequenz	I Freq y2	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**](18)	60.00 [Hz]	O	
I/O-11	940B	Impulseingangstyp	P Pulse set	0 (A+B) 1 (A)	1 (A)	O	38
I/O-12	940C	Impulseingangsfilter	P filter	0 - 9999 [ms]	10 [ms]	O	
I/O-13	940D	Impulseingang min. Frequenz	P pulse x1	0 - 10 [kHz]	0 [kHz]	O	
I/O-14	940E	Zur min. Impulseingangs-frequenz I/O-13 gehörige Frequenz	P freq y1	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**](18)	0 [Hz]	O	
I/O-15	940F	Impulseingang max. Frequenz	P pulse x2	0 - 100 [kHz]	10 [kHz]	O	
I/O-16	9410	Zur max. Impulseingangsfrequenz I/O-15 gehörige Frequenz	P freq y2	0 - FU1-30 [Hz] 0 - 100.00 [**](18)	60.00 [Hz]	O	
I/O-17	9411	Kriterium für Verlust des Analogeingangssignals	Wire broken	0 (None) 1 (half of x1) 2 (below x1)	0 (None) (Kein)	O	40
I/O-18	9412	Betriebsverhalten bei Verlust des Frequenz-Sollwertsignals	Lost command	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Stop) 3 (Protection)	0 (None) (Kein)	O	
I/O-19	9413	Wartezeit nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals	Time out	0.1 - 120 [s]	1.0 [s]	O	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
I/O-20	9414	Festlegung des programmierbaren digitalen Eingangs 'M1'	M1 Define	0 (Speed-L) 1 (Speed-M) 2 (Speed-H) 3 (XCEL-L) 4 (XCEL-M) 5 (XCEL-H) 6 (DC-Bremse) 7 (2nd Func) 8 (Exchange) 9 (- Reserved -) 10 (Up) 11 (Down) 13 (Ext Trip) 14 (Pre-Heat) 15 (iTerm Clear) 16 (Open-loop) 17 (LOC/REM) 18 (Analog hold) 19 (XCEL stop) 20 (P Gain2) 21 -Reserved- 22 (Interlock1) 23 (Interlock2) 24 (Interlock3) 25 (Interlock4) 26 (Speed_X) 27 (RST) 28 (BX) 29 (JOG) 30 (FX) 31 (RX) 32 (ANA_CHG) 33 (Pre-Excite) 34 (Ext PID Run) 35 (Up/Dn Clr)	0 (Speed-L)	O	41
I/O-21	9415	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M2	M2 define	Genau wie I/O-20	1 (Speed-M)	O	
I/O-22	9416	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M3	M3 define	Genau wie I/O-20	2 (Speed-H)	O	
I/O-23	9417	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M4	M4 define	Genau wie I/O-20	27 (RST)	O	
I/O-24	9418	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M5	M5 define	Genau wie I/O-20	12 (Stop/3-wire)	X	
I/O-25	9419	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M6	M6 define	Genau wie I/O-20	29 (JOG)	O	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
I/O-26	941A	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M7	M7 define	Genau wie I/O-20	30 (FX)	O	41
I/O-27	941B	Festlegung des programmier-baren digitalen Eingangs M8	M8 define	Genau wie I/O-20	31 (RX)	O	
I/O-28	941C	Signalzustand der Steuereingänge	In status	00000000000/ 11111111111	00000000000	*	
I/O-29	941D	Filterzeitkonstante für die programmierbaren digitalen Eingänge	Ti Filt Num	2 - 1000 [ms]	15	O	
I/O-30 (19)	941E	JOG-Frequenz	Jog Speed	0 - FU1-30	10 [Hz]	O	44
I/O-31	941F	Schrittfrequenz 4	PresetSpd- 4		40 [Hz]	O	
I/O-32	9420	Schrittfrequenz 5	PresetSpd -5		50 [Hz]	O	
I/O-33	9421	Schrittfrequenz 6	PresetSpd -6		40 [Hz]	O	
I/O-34	9422	Schrittfrequenz 7	PresetSpd -7		30 [Hz]	O	
I/O-35	9423	Schrittfrequenz 8	PresetSpd -8		20 [Hz]	O	
I/O-36	9424	Schrittfrequenz 9	PresetSpd -9		10 [Hz]	O	
I/O-37	9425	Schrittfrequenz 10	PresetSpd -10		20 [Hz]	O	
I/O-38	9426	Schrittfrequenz 11	PresetSpd -11		30 [Hz]	O	
I/O-39	9427	Schrittfrequenz 12	PresetSpd -12		40 [Hz]	O	
I/O-40	9428	Schrittfrequenz 13	PresetSpd -13		50 [Hz]	O	
I/O-41	9429	Schrittfrequenz 14	PresetSpd -14		40 [Hz]	O	
I/O-42	942A	Schrittfrequenz 15	PresetSpd -15		30 [Hz]	O	
I/O-50	9432	Beschleunigungszeit 1 (für Schrittfrequenz)	Acc time-1	0 - 6000 [s]	20 [s]	O	45
I/O-51	9433	Verzögerungszeit 1 (für Schrittfrequenz)	Dec time-1	0 - 6000 [s]	20 [s]	O	
I/O-52 (20)	9434	Beschleunigungszeit 1 (für Schrittfrequenz)	Acc time-2	0 - 6000 [s]	30 [s]	O	
I/O-53	9435	Verzögerungszeit 2	Dec time-2	0 - 6000 [s]	30 [s]	O	
I/O-54	9436	Beschleunigungszeit 3	Acc time-3	0 - 6000 [s]	40 [s]	O	
I/O-55	9437	Verzögerungszeit 3	Dec time-3	0 - 6000 [s]	40 [s]	O	
I/O-56	9438	Beschleunigungszeit 4	Acc time-4	0 - 6000 [s]	50 [s]	O	
I/O-57	9439	Verzögerungszeit 4	Dec time-4	0 - 6000 [s]	50 [s]	O	
I/O-58	943A	Beschleunigungszeit 5	Acc time-5	0 - 6000 [s]	40 [s]	O	
I/O-59	943B	Verzögerungszeit 5	Dec time-5	0 - 6000 [s]	40 [s]	O	
I/O-60	943C	Beschleunigungszeit 6	Acc time-6	0 - 6000 [s]	30 [s]	O	
I/O-61	943D	Verzögerungszeit 6	Dec time-6	0 - 6000 [s]	30 [s]	O	
I/O-62	943E	Beschleunigungszeit 7	Acc time-7	0 - 6000 [s]	20 [s]	O	
I/O-63	943F	Verzögerungszeit 7	Dec time-7	0 - 6000 [s]	20 [s]	O	
I/O-70	9446	Festlegung des S0-Ausgangssignals	S0 mode	0 (Frequency) 1 (Current) 2 (Voltage) 3 (DC link Vtg) 4 (Ext PID Out)	0 (Frequency) (Frequenz)	O	46

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
I/O-71	9447	S0 Ausgangssignalstärke in %	S0 adjust	10 - 200 [%]	100 [%]	O	46
I/O-72	9448	Festlegung des S1-Ausgangssignals	S1 mode	Genau wie I/O-70	2 (Voltage) (Spannung)	O	
I/O-73	9449	S1 Ausgangssignalstärke in %	S1 adjust	10 - 200 [%]	100 [%]	O	
I/O-74 (21)	944A	Frequenzerkennungspegel	FDT freq	0 - FU1-30 [Hz]	30.00 [Hz]	O	47
I/O-75	944B	Frequenzerkennungsbandbreite	FDT band	0 - FU1-30 [Hz]	10.00 [Hz]	O	47
I/O-76	944C	Festlegung des programmierbaren digitalen Ausgangs (Hilfsausgang)	RlyOut 1 Def	0 (NONE) 1 (FDT-1) 2 (FDT-2) 3 (FDT-3) 4 (FDT-4) 5 (FDT-5) 6 (OL) 7 (IOL) 8 (Stall) 9 (OV) 10 (LV) 11 (OH) 12 (Lost Command) 13 (Run) 14 (Stop) 15 (Steady) 16 (INV line) 17 (COMM line) 18 (SpeedSearch) 19 (Ready) 20 (MMC) 21 (CriticalTrip)	0 (NONE) (keine)	O	48
I/O-77	944D	Festlegung des programmier-baren digitalen Ausgangs	Aux mode2	Genau wie I/O-76	0 (NONE)	O	
I/O-78	944E	Festlegung des programmier-baren digitalen Ausgangs	Aux mode3	Genau wie I/O-76	0 (NONE)	O	
I/O-79	944F	Festlegung des programmier-aren digitalen Ausgangs	Aux mode4	Genau wie I/O-76	0 (NONE)	O	
I/O-80	9450	Fehler-Relaisausgang Einstellung (3A, 3B, 3C)	Relay mode	000 - 111 [bit]	010 [bit]	O	51
I/O-81	9451	Signalzustand der Steuerausgänge	Out status	00000000/11111111	00000000	*	52
I/O-82	9452	Einschaltverzögerungszeit für Fehler-Relaisausgang,	Relay On	0 - 9999	0	X	52

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
I/O-83	9453	Ausschaltverzögerungszeit für Fehler-Relaisausgang	Relay Off	0 - 9999	0	X	
I/O-84	9454	Lüftersteuerung (37 ... 90kW)	Fan Con. Sel	0 (Power On Fan) 1 (Run Fan) 2 (Temper-Fan)	0 (Power On Fan)	X	52
I/O-85	9455	Lüftertemperatur (37 ... 90kW)	Fan Temp	0 - 70 [°C]	70 [°C]	O	52
I/O-86	9456	Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals	Unit Sel	0 (Percent) 1 (Bar) 2 (mBar) 3 (kPa) 4 (PSI) 5 (Pa)	0 (Percent)	X	52
I/O-87	9457	Benutzerdef. max. Signalstärke	Unit Max Val	1.0 - 999.9[%]	100[%]	X	
I/O-90	945A	Umrichternummer	Inv No.	1 - 250	1	O	53
I/O-91 (22)	945B	Baudrate	Baud rate	0 (1200 bps) 1 (2400 bps) 2 (4800 bps) 3 (9600 bps) 4 (19200 bps) 5 (38400 bps)	3 (9600 bps)	O	42
I/O-92 (23)	945C	Betriebsverhalten bei Verlust des Kommunikaationssignals	COM Lost Cmd	0 (None) 1 (FreeRun) 2 (Stop)	0 (None) (Kein)	O	53
I/O-93	945D	Wartezeit nach Verlust des Kommunikaationssignals	COM Time Out	0.1 - 120 [s]	1.0 [s]	O	
I/O-94	945E	Kommunikationsreaktions-verzögerungszeit	Delay Time	2 - 1000 [ms]	5 [ms]	O	53
I/O-95	945F	Schließer oder Öffner	In No/Nc Set	00000000000 /11111111111	00000000000	X	54
I/O-96	9460	Eingangsabfragezeit	In CheckTime	1 - 1000	1 [ms]	X	54
I/0-97	9461	Fehler auslösen bei Übertemperatur Ja/Nein	OH Trip Sel	000 - 111 [bit]	010 [bit]	X	54
I/0-98	9462	Motorübertemperatur für 'Fehler auslösen'	MotTripTemp	0 - 255 [□]	110 [□]	X	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
* Die grau hervorgehobenen Parametercodes sind versteckte Parameter, die dann erscheinen, wenn die mit ihnen verknüpften Funktionen einzustellen sind. (17) Ist DRV-04 entweder auf V1, V1S, I oder V1+I oder Pulse eingestellt, so werden nur die angewählten Codes in I/O-1...I/O-19 angezeigt. (18) I/O-3,5,8,10,14,16 wird angezeigt mit 0...100.00 [**], wenn App-02 [PID-Regelung Ja/Nein] oder APP-80 [Ext. PID-Regelung Ja/Nein] auf [Yes] und APP-06 (Festlegung des Rückmeldesignals) auf [I], [VI] oder [Pulse] eingestellt und danach einer der Parameter I/O-86 ...I/O-88 auf [percentage], [Bar], [mBar], [kPa], [Pa] gesetzt wird (außer bei Drehzahl). Die angezeigte Einheit wird daraufhin in die gewählte Einheit geändert. Die anwenderspezifische Einheit wird nur angezeigt, wenn APP-02 auf [Yes] und APP-06 entweder auf [I], [V1] (Strom, Spannung) oder [Pulse] (Impuls) eingestellt ist und wenn danach einer der Parameter I/O-86...I/O-88 entweder auf [Speed] (Drehzahl in Hz oder min-1), [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt wird.							

(19) I/O-30 ... I/O-34 werden nur angezeigt, wenn einer der Parameter I/O-20 ... I/O-27 entweder auf JOG, Speed_L, Speed_M, Speed_H einegestellt ist.
I/O-35 ... I/O-42 werden nur angezeigt, wenn einer der Parameter I/O-20 ... I/O-27 auf Speed_X eingestellt ist.
(20) I/O-52 ... I/O-63 werden nur angezeigt, wenn einer der Parameter I/O-20 ... I/O-27 entweder auf XCEL_L, XCEL_M, XCEL_H eingestellt ist.
(21) I/O-74 ... I/O-75 werden nur angezeigt, wenn einer der Parameter I/O-76 ... I/O-79 auf einen Wert von FDT-1...FDT5 eingestellt ist.
(22) 38400 bps können nur eingestellt werden, wenn das Optionsboard für externe Kommunikation installiert ist.
(23) I/O-92 ... I/O-93 werden nur angezeigt, wenn DRV-03/04 auf [int485] eingestellt ist.

[APP-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
APP-00	9700	Sprung zu Codenummer…	Jump code	1 to 80	1	O	57
APP-01	9701	Anwendungsmodus	App mode	0 (None) 1 (MMC)	0 (None) (Kein)	X	57
APP-02	9702	PID-Regelung Ja/Nein	Proc PI mode	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	57
APP-03 (25)	9703	Verstärkungsfaktor F für PID-Regler	PID FFwd-Gn	0 to 999.9[%]	0.0 [%]	O	64
APP-04 (256	9704	PID-Regler Hilfssollwerteingang Ja/Nein	Aux Ref Enbl	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	64
APP-05 (27)	9705	Festlegung des Hilfssollwertsignals für PID-Regler	Aux Ref Sel	0 (Keypad-1) 1 (Keypad-2) 2 (V1) 3 (V1S) 4 (I) 5 (V1+I) 6 (Pulse) 7 (RS 485) 8 (Ext. PID)	2 (V1)	X	64
APP-06	9706	Festlegung des Rückmeldesignals für den PID-Regler	PID Fbk Src	0 (I) 1 (V1) 2 (Pulse)	0 (I)	X	64
APP-07	9707	I - Eingangssignal max. Wert	Meter I Max	0 to 20.00 mA	20.00 mA	O	64
APP-08	9708	V - Eingangssignal max. Wert	Meter V Max	0 to 12.00 V	10.00V	O	64
APP-09	9709	P - Eingangssignal max. Wert	Meter P Max	0 to100.0kHz	100.0kHz	O	64
APP-11	970B	Verstärkungsfaktor P für PID-Regler	PID P Gain	0 to 999.9 [%]	1.0 [%]	O	65
APP-12	970C	Integralzeit I für PID-Regler	PID I Time	0 to 32.0 [s]	10.0 [s]	O	65
APP-13	970D	Differentialzeit D für PID-Regler	PID D Time	0 to100 [ms]	0.0 [ms]	O	65
APP-14	970E	Obere Grenzfrequenz für PID-Regler	PID Hi Limit	0.00 to FN1-30	60 .00[Hz]	O	65
APP-15	970F	Untere Grenzfrequenz für PID-Regler	PID LowLimit	FN1-32 to APP-10	0.5 [Hz]	O	
APP-16	9710	Ausgangsverstärkung für PID-Regler	PID OutScale	0.0 to 999.9 [%]	100.0 [%]	X	
APP-17	9711	Verstärkungsfaktor P2 für PID-Regler	PID P2 Gain	0.0 to 999.9 [%]	100.0 [%]	X	
APP-18	9712	Umrechnungsfaktor für P-Verstärkung	P Gain Scale	0.0 to 100.0 [%]	100.0 [%]	X	65
APP-19	9713	PID-Regler-Ausgang invertieren Ja/Nein	PID OutInvrt	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	65
APP-20	9714	U-Kurve des Rückmeldesignals an den PID-Regler Ja/Nein	PID U Fbk	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	65
APP-23	9717	VorPID Sollfrequenz	PrePID Freq	0 to FU1-30	0	O	66

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
APP-24	9718	VorPID Austrittspegel	PrePID Exit	0 to 100.0%	0	O	
APP-25	9719	VorPID Stoppverzögerung	PrePID Dly	0 to 9999	600	O	
APP-26	971A	Leitungsbruch Ja/Nein	Pipe Broken	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	
APP-27	971B	Schlafmodus Verzögerungszeit	Sleep Delay	0.0 to 9999 [s]	60.0 [s]	O	66
APP-28	971C	Schlafmodus Frequenz	Sleep Freq	0 to FU1-30 [Hz]	0.00 [Hz]	O	
APP-29	971D	Aufwachpegel	WakeUp level	0.0 to 100.0 [%]	2 .0[%]	O	
APP-30 (28)	971E	Zweite Beschleunigungszeit	2nd Acc Time	0 to 6000 [s]	5 [s]	O	67
APP-31	971F	Zweite Verzögerungszeit	2nd Dec Time	0 to 6000 [s]	10 [s]	O	67
APP-32	9720	2te Eckfrequenz	2nd BaseFreq	30 to FN1-30 [Hz]	60 [Hz]	X	67
APP-33	9721	2te U/f-Kennlinie	2nd V/F	0(Linear) 1(Square) 2(User V/F)	0(Linear)	X	67
APP-34	9722	2ter Drehmomentboost vorwärts	2nd F-Boost	0.0 to 15.0 [%]	2.0 [%]	X	67
APP-35	9723	2ter Drehmomentboost rückwärts	2nd R-Boost	0.0 to 15.0 [%]	2.0 [%]	X	67
APP-36	9724	2ter Kippschutzpegel	2nd Stall	30 to 150 [%]	100 [%]	X	67
APP-37	9725	2tes elektron. Temperatur-niveau für 1 Minute	2nd ETH 1min	FU2-28 to 200 [%]	130[%]	O	67
APP-38	9726	2tes elektron. Temperatur-niveau Dauerbetrieb	2nd ETH Cont	50 to FU2-27 (Max 150%)	120[%]	O	67
APP-39	9727	2ter Motor-Nennstrom	2nd R-Curr	1 to 200 [A]	3.6[A]	X	67
APP-40 (29)	9728	Anzeige der Anzahl MMC-gesteuerter Hilfsmotore	Aux Mot Run	*	*	*	68
APP-41	9729	Nummer des zu startenden Hilfsmotors	Starting Aux	1 to 4	1	O	70
APP-42	972A	Anzeige der Betriebszeit bei autom. Motorwechsel	Auto Op Time	*	*	*	70
APP-43	972B	Anzahl Hilfsmotore	Nbr Aux`s	0 to 7	4	O	70
APP-44	972C	Hilfsmotore Stopp-Ablaufprogramm Ja/Nein	F-in L-Out	0 (No) 1 (Yes)	1 (Yes)	X	70
APP-45	972D	Alle Hilfsmotore stoppen Ja/Nein	ALL Stop	0 (No) 1 (Yes)	1 (Yes)	X	68
APP-47	972F	Startfrequenz für Hilfsmotor 1	Start freq 1	0 to FU1-30	49.99 [Hz]	O	70
APP-48	9730	Startfrequenz für Hilfsmotor 2	Start freq 2	0 to FU1-30	49.99 [Hz]	O	
APP-49	9731	Startfrequenz für Hilfsmotor 3	Start freq 3	0 to FU1-30	49.99 [Hz]	O	
APP-50	9732	Startfrequenz für Hilfsmotor 4	Start freq 4	0 to FU1-30	49.99 [Hz]	O	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
APP-51	9733	Stoppfrequenz für Hilfsmotor 1	Stop freq 1	0 to FU1-30	20.00 [Hz]	O	71
APP-52	9734	Stoppfrequenz für Hilfsmotor 2	Stop freq 2	0 to FU1-30	20.00 [Hz]	O	
APP-53	9735	Stoppfrequenz für Hilfsmotor 3	Stop freq 3	0 to FU1-30	20.00 [Hz]	O	
APP-54	9736	Stoppfrequenz für Hilfsmotor 4	Stop freq 4	0 to FU1-30	20.00 [Hz]	O	
APP-58	973A	Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'	Aux start DT	0.0 to 999.9 [s]	5.0 [s]	O	71
APP-59	973B	Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor stillsetzen'	Aux stop DT	0.0 to 999.9 [s]	5.0 [s]	O	71
APP-60	973C	Beschleunigungszeit bei verringerter Anzahl Pumpen	Pid AccTime	0 to 600.0 [s]	2.0 [s]	O	71
APP-61	973D	Verzögerungszeit bei erhöhter Anzahl Pumpen	Pid DecTime	0 to 600.0 [s]	2.0 [s]	O	71
APP-62	973E	PID-Regelung umgehen Ja/Nein	Regul Bypass	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	71
APP-66	9742	Art des automatischen Motorwechsels	AutoCh_Mode	0(EXCH_NONE), 1 (AUX_EXCH), 2 (MAIN_ EXCH)	0(EXCH_NONE)	O	72
APP-67	9743	Motorwechselzeit	AutoEx-intv	00:00 to 99:00	72:00	O	73
APP-68	9744	Motorwechselfrequenz	AutoEx-Freq	FN1-32 to FN1-30 [Hz]	20.0 [Hz]	O	73
APP-69	9745	Schrittketten-Verriegelung Ja/Nein	Inter-lock	0 (No)	0 (No)	O	73
APP-71	9747	Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start'	Aux Stt Diff	0 to100%	2[%]	O	76
APP-72	9748	Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Stop'	Aux Stp Diff	0 to100%	2[%]	O	76
APP-80	9750	Ext. PID-Regelung Ja/Nein	Ext PI Mode	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	76
APP-81 (30)	9751	Festlegung des externen Sollwertsignals für PID-Regler	ExtPI RefSel	0(I) 1 (V1) 2 (Pulse) 3(Keypad)	3(Keypad)	X	76
APP-82	9752	Pegel des externen Sollwert-signals für PID-Regler	Ext PI Ref %	0 to 100.00 [%]	50.00 [%]	X	76
APP-83	9753	Festlegung des externen Rückmeldesignals für den PID-Regler	ExtPI FbkSel	0 (I) 1 (V1) 2 (Pulse)	0 (I)	X	76
APP-85	9755	Verstärkungsfaktor P für extPID	ExtPID Pgain	0 to 999.9 [%]	1.0 [%]	X	76
APP-86	9756	Integralzeit I für extPID	ExtPID Itime	0 to 32.0 [s]	10.0 [s]	X	76

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
APP-87	9757	Differentialzeit D für extPID	ExtPID Dtime	0 to 2000 [ms]	0 [ms]	X	76
APP-88	9758	Obere Grenzfrequenz für extPID-Regler	ExtPID Lmt-H	0 to 100.00 [%]	100.00 [%]	X	76
APP-89	9759	Untere Grenzfrequenz für extPID-Regler	ExtPID Lmt-L	0 to 30.00 [%]	0 [%]	X	76
APP-90	975A	Umrechnungsfaktor für extPID Ausgang	ExtPID Scale	0 to 999.9	100.0 [%]	X	76
APP-91	975B	Verstärkungsfaktor P2 für extPID	ExtPI P2Gain	0 to 999.9	100.0 [%]	X	76
APP-92	975C	Umrechnungsfaktor für extPID P-Verstärkung	ExtPI PScale	0 to 100.0	100.0 [%]	X	76
APP-93	975D	Verstärkungsfaktor F für extPID	ExtPID F-gain	0 to 999.9 [%]	0.0 [%]	O	76
APP-95	975F	Ausgang invertieren für extPID	ExtPI OutInv	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	76
APP-97	9761	Schleifenzeit für ExtPID	ExtPI LoopTm	50 to 200 [ms]	100 [ms]	X	76

* Die grau hervorgehobenen Parametercodes sind versteckte Parameter, die dann erscheinen, wenn die mit ihnen verknüpften Funktionen einzustellen sind.
(25) APP-03 ... APP-17 werden nur angezeigt, wenn APP-02 auf [Yes] eingestellt ist.
APP-03 ... APP-17 Und APP-63 ... APP-65 werden nur angezeigt, wenn APP-02 auf [Yes] eingestellt ist.
(26) Wird APP-04 (PID-Regler Hilfssollwerteingang Ja/Nein) auf [No] (Nein) gesetzt, dann liefert die in DRV-04 eingestellte Sollwertquelle den Sollwert für den Prozess-PID-Regler und die Einstellung in APP-05 wird ignoriert.
(27) Wird APP-04 auf [Yes] (Ja) gesetzt, dann erscheint APP-04 und die Einstellung in APP -05 ist der Sollwert für den Prozess-PID-Regler; die Einstellung in DRV-04 wird dann ignoriert.
(28) APP-20 ... APP-29 werden nur angezeigt, wenn einer der Parameter I/O-20 ... I/O-27 auf „2nd Func" eingestellt ist.
(29) APP-40 ... APP-71 werden nur angezeigt, wenn APP-01 auf [MMC] eingestellt ist.
(30) APP-81 ... APP-97 werden nur angezeigt, wenn APP-80 auf [Yes] eingestellt ist.

[EXT-Gruppe]

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
EXT-00	9500	Sprungcode	Jump code	1 - 45	1	O	Siehe Anlei-tung des Options-boards
EXT-01	9501	Subboard-Typ	Sub B/D	Sub-E	*	*	
EXT-40	9528	Festlegung des Analogausgangs 1 (CO1)	AM1 mode	Frequency Current Voltage DC link Vtg Ext PID Out	Frequency	O	
EXT-41	9529	Verstärkungsfaktor des Analogausgangs 1 (CO1)	AM1 adjust	10 – 200 [%]	100 [%]	O	
EXT-42	952A	Offset des Analogausgangs 1 (CO1)	AM1 Offset	0 – 100 [%]	0 [%]	O	
EXT-43	952B	Festlegung des Analogausgangs 2 (CO2)	AM2 mode	Frequency Current Voltage DC link Vtg Ext PID Out	DC link Vtg	O	
EXT-44	952C	Verstärkungsfaktor des Analogausgangs 2 (CO2)	AM2 adjust	10 – 200 [%]	100 [%]	O	
EXT-45	952D	Offset des Analogausgangs 2	AM2 Offset	0 – 100 [%]	0 [%]	O	

CODE	Befehls-adresse	Beschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil	Einstellbereich	Werks-einstellung	Im Betr. einstellb.	Seite
		(CO2)					

* Die oben beschriebene EXT-Gruppe wird nur angezeigt, wenn das entsprechende Optionsboard installiert ist.
* Für Details siehe Anleitung des Optionsboards.

[COM-Gruppe]

CODE	Comm. Addr	Beschreibung	LCD-Bedienteil Display	Einstellbereich	Factory Default	Adj. During Run	Seite
COM-00	9600	Sprungcode	Jump code	1 to 60	1	O	Siehe Anleitung des Optionsboards
COM-01	9601	Optionsboard-Typ	Opt B/D	RS485 DeviceNet Profibus BACnet LonWork	*	*	
COM-02	9602	Optionsboard Modus	Opt mode	None Command Freq Cmd + Freq	None	X	
COM-03	9603	Optionsboard-Version	Opt Version	Ver X.X	Ver X.X	*	
COM-13	960D	Device Net Eingangsport (Eingang Instance)	In Instance	70 71 110 111	70	X	
COM-17	9611	PLC Option Stationsnummer	Station ID	0 to 63	1	O	
COM-20	9614	Profibus ID	Profi MAC ID	1 to 127	1	O	
COM-30	961E	Ausgang-Nummer	Output Num	0 to 8	3	O	
COM-31	961F	Ausgang 1	Output 1	0000 – FFFF (Hex)	000A(Hex)	O	
COM-32	9620	Ausgang 2	Output 2	0000 – FFFF (Hex)	000E(Hex)	O	
COM-33	9621	Ausgang 3	Output 3	0000 – FFFF (Hex)	000F(Hex)	O	
COM-34	9622	Ausgang 4	Output 4	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-35	9623	Ausgang 5	Output 5	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-36	9624	Ausgang 6	Output 6	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-37	9625	Ausgang 7	Output 7	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-38	9626	Ausgang 8	Output 8	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-40	9628	Eingang-Nummer	Input Num	0 - 8	2	O	
COM-41	9629	Eingang 1	Input 1	0000 – FFFF (Hex)	0005(Hex)	O	
COM-42	962A	Eingang 2	Input 2	0000 – FFFF (Hex)	0006(Hex)	O	
COM-43	962B	Eingang 3	Input 3	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-44	962C	Eingang 4	Input 4	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-45	962D	Eingang 5	Input 5	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-46	962E	Eingang 6	Input 6	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-47	962F	Eingang 7	Input 7	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-48	9630	Eingang 8	Input 8	0000 – FFFF (Hex)	0000(Hex)	O	
COM-60	963C	Parity/Stop	Parity/Stop	8None/1Stop 8None/2Stop 8Even/1Stop 8Odd/1Stop	8None/1Stop	O	
COM-61	963D	Opt Para-1	Opt Para-1	0 to FFFF	0	O	
COM-62	963E	Opt Para-2	Opt Para-2	0 to FFFF	0	O	
COM-63	963F	Opt Para-3	Opt Para-3	0 to FFFF	0	O	

CODE	Comm. Addr	Beschreibung	LCD-Bedienteil Display	Einstellbereich	Factory Default	Adj. During Run	Seite
COM-64	9640	Opt Para-4	Opt Para-4	0 to FFFF	0	O	
COM-65	9641	Opt Para-5	Opt Para-5	0 to FFFF	0	O	
COM-66	9742	Opt Para-6	Opt Para-6	0 to FFFF	0	O	
COM-67	9743	Update	Comm UpDate	0 (No) 1 (Yes)	0 (No)	X	

* Die oben beschriebene COM-Gruppe wird nur angezeigt, wenn das entsprechende Optionsboard installiert ist.
* Die Parameter COM-61...66 werden für LonWorks- und BACnet-Kommuikation verwendet.

KAPITEL 6 - PARAMETERBESCHREIBUNG

6.1 DRIVE-Gruppe [DRV]

DRV-00: Sollfrequenz / Ausgangsstrom

DRV▶ Cmd. Freq 00 0.00 Hz	F	0.00

Werkseinstellung: 0.00 Hz **0.00**

1) **Digitale Frequenzeinstellung**
- Wird DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf 0 (Keypad-1) oder 1 (Keypad-2) gesetzt, dann ist die Sollfrequenz kleiner als FU1-30 [Maximalfrequenz] einzustellen.

2) **Einstellung von Überwachungsfunktionen**
- Die Sollfrequenz wird im Stoppzustand angezeigt.
- Ausgangsstrom/-frequenz wird während des Betriebs angezeigt.

Einstellung der analogen/digitalen Frequenz-Sollwertquelle: DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle]

Wird DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf V1, V1S, I, V1+I oder Pulse eingestellt, dann ist die Sollfrequenz über I/O-01...16 [Analoge Frequenzvorgabe] einzustellen. Für detaillierte Beschreibungen siehe I/O-01...16.

Werden APP-02 (PID-Regelung Ja/Nein) und/oder APP-80 (Ext. PID-Regelung Ja/Nein) auf [Yes] eingestellt, dann können die Parameter I/O-86...88 eingestellt werden.
Wenn die Werte der Parameter I/O-86...88 geändert werden, so wirkt sich das auf die Anzeige der Einheiten für Sollwerte wie in DRV-00 und I/O-01...16. aus. Siehe die Beschreibungen der entsprechenden Parameter für weitere Details.

Wenn APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes” und APP-04 [PID-Regler Hilfssollwerteingang Ja/Nein] auf “No” gesetzt werden, dann wird das Eingangsignal an V1,V1S,I,V1+I oder Pulse (je nach Einstellung in DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle]) der Sollwert am Eingang des PID-Reglers und das Ausgangssignal des PID-Reglers wird die Sollfrequenz des Umrichters. Für weitere Informationen siehe Beschreibung des PID-Reglers. Setzen Sie APP-80 [Ext. PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes“ und den Signaleingang “I” auf “4...20mA” (externes Rückmeldesignal für den PID-Regler). Setzen Sie einen der Parameter I/O-20...27 auf [Ext PID Run]. Wenn der für [Ext PID Run] gewählte Eingang eingeschaltet wird, beginnt die externe PID-Regelung und das Ausgangssignal des ext. PID-Reglers wird die Sollfrequenz des Umrichters. Für weitere Details siehe APP-80...97.

Wird DRV-16 auf 1 [Rpm] gesetzt, so wird die Anzeige von [Hz] in [Rpm] (min^{-1}) geändert.

Vorgehensweise beim Einstellen von DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle]

Lfd Nr.	DRV -04	Name	Programmierbeschreibung
0	Key Pad-1	Digitale Frequenzvorgabe	1. In DRV-00 drücken Sie die PROG-Taste. 2. Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein. 3. Übernehmen Sie den eingestellten Wert mit ENTER.
1	Key Pad-2		1. In DRV-00 drücken Sie die PROG-Taste. 2. Verwenden Sie die ⇧(Auf)-/ ⇩(Ab)-Tasten, um die Sollfrequenz einzustellen. Durch Drücken der AUF-/AB-Tasten errechnet der Umrichter die Drehzahl in Echtzeit. 3. Übernehmen Sie den eingestellten Wert mit ENTER.
2	V1	Analoge Frequenzvorgabe	Frequenz-Sollwertvorgabe über den analogen Spannungseingang V1 (0…12V). Siehe Beschreibung I/O-01…05.
3	V1S		Frequenz-Sollwertvorgabe über den analogen Spannungseingang V1 (-12…12V, Laufrichtung vor-/rückwärts). Siehe Beschreibung I/O-01…05.
4	I		Frequenz-Sollwertvorgabe über den analogen Stromeingang I (4…20mA). Siehe Beschreibung I/O-06...10.
5	V1+I		Frequenz-Sollwertvorgabe über den analogen Spannungseingang V1 (0…12V) und Stromeingang I (4…20mA). Siehe Beschreibung I/O-01…10.

Lfd Nr.	DRV -04	Name	Programmierbeschreibung
6	Pulse	Frequenz-Sollwertvorgabe als Impuls	Frequenz-Sollwertvorgabe 0… 100kHz über den Steuereingang A0 oder B0. Siehe Beschreibung I/O-11…16.
7	Int. 485	Kommuni-kation	Frequenz-Sollwertvorgabe mittels RS485 (1200...19200bps) über den Steuereingang C+ oder C-. Siehe Beschreibung I/O-90…93.
8	Ext. PID	Frequenz-Sollwertvorgabe über ext.PID	Setzen Sie APP-80 [Ext. PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes” (Ja). Legen Sie ein 4…20mA Signal (externes Rückmeldesignal für den PID-Regler) am analogen Stromeingang I an. Setzen Sie einen der Parameter I/O-20...27 auf [Ext PID Run]. Wenn der gewählte Eingang eingeschaltet ist, startet der Umrichter die externe PID-Regelung und das Ausgangssignal des ext. PID-Reglers wird die Sollfrequenz des Umrichters. Für weitere Details siehe APP-80...97.

DRV-01, 02: Beschl.-/Verzög.-Zeit 0

```
DRV▶ Acc. time
01       20.0 sec
```

01 **20.0**

Werkseinstellung: `20.0 sec` **20.0**

```
DRV▶ Dec. time
02       30.0 sec
```

02 **30.0**

Werkseinstellung: `30.0 sec` **30.0**

Der Umrichter beschleunigt oder verzögert bis FU1-73.
Wenn FU1-73 auf „Max freq“ (Maximalfrequenz) gesetzt ist, versteht man unter Beschleunigungszeit jene Zeitspanne, in der von 0 Hz auf FU1-73 [Maximalfrequenz] beschleunigt wird. Die Verzögerungszeit ist jene Zeitspanne, in der der Motor von FU1-73 [Maximalfrequenz] auf 0 Hz verzögert.
Wenn FU1-73 auf „Delta freq“ (Delta - Frequenz) gesetzt ist, versteht man unter Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit jene Zeitspanne, in der von einer Startrequenz ausgehend auf die Zielfrequenz (anstatt die Maximalfrequenz) beschleunigt bzw. von der Zielfrequenz auf die Startfrequenz verzögert wird.
Die Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit können mit Hilfe der programmierbaren digitalen Eingänge auf einen voreingestellten Wert geändert werden. Durch Setzen der programmierbaren digitalen Eingänge (M1...M8) auf ‘XCEL-L’, ‘XCEL-M’ bzw. ‘XCEL-H’ (‘Beschl.-L’, ‘Beschl.-M’ bzw. ‘Beschl.-H’) werden die entsprechenden, in I/O-50 bis I/O-63 voreingestellten, Werte von den digitalen Eingängen M1...M8 übernommen.

Hinweis: Um sanft zu beschleunigen, setzen Sie die Beschleunigungszeit auf einen Wert > 0,5 s. Ein zu kleiner Wert kann das Anlaufverhalten des Motors verschlechtern. Bei Umrichtern für 110...450kW (150...600PS) sind die Werkseinstellungen der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit 60.0 bzw. 90.0[s].

Param.-Code	LCD Anzeige	Bezeich-nung	XCEL -H	XCEL -M	XCEL -L	Werksein -stellung
DRV-01	Acc time	Beschl.-Zeit 0	0	0	0	20 s
DRV-02	Dec time	Verzög.-Zeit 0	0	0	0	30 s
I/O-50	ACC-1	Beschl.-Zeit 1	0	0	1	20 s
I/O-51	DEC-1	Verzög.-Zeit 1	0	0	1	20 s
I/O-52	ACC-2	Beschl.-Zeit 2	0	1	0	30 s
I/O-53	DEC-2	Verzög.-Zeit 2	0	1	0	30 s
I/O-54	ACC-3	Beschl.-Zeit 3	0	1	1	40 s
I/O-55	DEC-3	Verzög.-Zeit 3	0	1	1	40 s
I/O-56	ACC-4	Beschl.-Zeit 4	1	0	0	50 s
I/O-57	DEC-4	Verzög.-Zeit 4	1	0	0	50 s
I/O-58	ACC-5	Beschl.-	1	0	1	40 s

Param.-Code	LCD Anzeige	Bezeich-nung	XCEL-H	XCEL-M	XCEL-L	Werksein-stellung
		Zeit 5				
I/O-59	DEC-5	Verzög.-Zeit 5	1	0	1	40 s
I/O-60	ACC-6	Beschl.-Zeit 6	1	1	0	30 s
I/O-61	DEC-6	Verzög.-Zeit 6	1	1	0	30 s
I/O-62	ACC-7	Beschl.-Zeit 7	1	1	1	20 s
I/O-63	DEC-7	Verzög.-Zeit 7	1	1	1	20 s

FU1-73 [Referenzfrequenz für Beschleun. & Verzög.]
Stellen Sie die Referenzfrequenz für die Beschleunigungs- & Verzögerungszeit ein. Sie kann je nach Anwendung verändert werden.

Einstellbereich	Beschreibung
Max freq	Die Beschl./Verz.-Zeit ist die Zeit, die benötigt wird, um von 0 Hz auf Maximalfrequenz zu beschleunigen bzw. von der Maximalfrequenz auf 0 Hz zu verzögern.
Delta freq	Die Beschl./Verz.-Zeit ist die Zeit, die benötigt wird, um ausgehend von einer bestimmten Frequenz eine Zielfrequenz zu erreichen.

FU1-74 [Beschl.-/Verzög.-Zeitskalierung]
Stellen Sie die Skalierung für die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ein.

Einstel-lung	Einheit	Beschreibung
0	0.01 s	Einstellbarer Minimalwert 0 s Einstellbarer Maximalwert 60 s
1	0.1 s	Einstellbarer Minimalwert 0 s Einstellbarer Maximalwert 600 s (Werkseinstellung)
2	1 s	Einstellbarer Minimalwert 0 s Einstellbarer Maximalwert 6000 s *

DRV-03: Laufbefehlsquelle (START/STOP-Signalquelle)

DRV▶ Drive mode 03 Fx/Rx-1	03	1

Werkseinstellung: Fx/Rx-1 **1**

Wählen Sie die Quelle des START/STOP-Signals (Laufbefehl/Stoppbefehl).

Einstellbereich	Beschreibung
Keypad	START/STOP-Steuerung über Bedienteil.
Fx/Rx-1	START/STOP-Steuerung über den FX-Signaleingang bzw. den RX-Signaleingang. (Methode 1) FX: Vorwärtslauf-/stopp RX: Rückwärtslauf-/stopp
Fx/Rx-2	START/STOP-Steuerung über FX- und RX-Signaleingänge. (Methode 2) FX: START/STOP-Befehl RX: Anwahl Vorwärts/Rückwärts
Int. 485	START/STOP-Steuerung über integrierte RS485-Schnittstelle.

Hinweis: Für den START/STOP-Befehl über Optionsboard siehe Anleitung des Optionsboards.

DRV-04: Frequenz-Sollwertquelle

DRV▶ Freq mode 04 Keypad-1	04	0

Werkseinstellung: Keypad-1 **0**

Um DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf V1, V1S, I oder V1+I einzustellen, siehe Beschreibung I/O-01...16 [Analoge Frequenzvorgabe über Spannungs- oder Stomeingang] einzustellen.

Einstellbereich		Beschreibung
Keypad-1	Digitale Frequenzvorgabe	Die Sollfrequenz wird in DRV-00 eingestellt. Um sie zu ändern, ist die **PROG**-Taste zu drücken; der geänderte Wert ist mit der **ENTER**-Taste zu übernehmen.
Keypad-2		Die Sollfrequenz wird in DRV-00 eingestellt. Um sie zu ändern, mit Betätigung der **PROG**-Taste und der **AUF-/AB**-Tasten wird der Wert geändert und sofort vom Umrichter ausgegeben. Mit Betätigung der **ENTER**-Taste wird der geänderte Wert übernommen.
V1	Analoge Frequenzvorgabe	Legen Sie ein 0…12V Signal am analogen Spannungseingang V1 an. Für die Skalierung des Signals siehe I/O-01...05.
V1S		Legen Sie ein -12…12V Signal und einen Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl am analogen Spannungseingang V1 an. Siehe I/O-01...05. **Vorsicht:** um diese Funktion zu nutzen, sollte die Funktion FU1-01 ('Vorwärtslauf sperren' bzw. 'Rückwärtslauf sperren') nicht aktiv sein.
I		Legen Sie ein 4…20mA Signal am analogen Stromeingang I an. Für die Skalierung des Signals siehe I/O-06...10.
1+I		Legen Sie ein 0...12V Signal am analogen Spannungseingang V1 und ein 4…20mA Signal am analogen Stromeingang I an. Das V1-Signal überlagert das I-Signal. Siehe I/O-01…10.
PULSE	Impuls Frequenzvorgabe als	Stellen Sie die Sollfrequenz über die Eingänge A0, B0 ein. Einstellbereich: 0...100kHz. Siehe I/O-11…16.
Int. 485	RS485 Frequenz-vorgabe via	Geben Sie die Sollfrequenz mittels RS485 über die Eingänge C+, C- vor. (1200...19200bps) Siehe I/O-90…93.
Ext. PID	Frequenzvorgabe über ext. PID	Setzen Sie APP-80 [PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes. Legen Sie ein 4...20mA Signal (externes Rückmelde-signal für den PID-Regler) am Signaleingang I an. Setzen Sie einen der Parameter I/O-20...27 auf [Ext PID Run]. Wenn der gewählte Eingang eingeschaltet ist, startet der Umrichter die externe PID-Regelung und das Ausgangssignal des ext. PID-Reglers wird die Sollfrequenz des Umrichters. Für weitere Details siehe APP-80...97.

DRV-05 … DRV-07: Schrittfrequenz 1 … 3

DRV▶ Step freq-1 05 10.00 Hz

05	10.00

Werkseinstellung: 10.00 Hz	10.00

DRV▶ Step freq-2 06 20.00 Hz	06	20.00

Werkseinstellung: 20.00 Hz	20.00

DRV▶ Step freq-3 07 30.00 Hz	07	30.00

Werkseinstellung: 30.00 Hz	30.00

In diesen Parametern (DRV-05 ... DRV-07) wird jeweils eine Frequenz voreingestellt, die der Umrichter abhängig von den programmierbaren digitalen Eingängen ausgibt, die als 'Speed-L', 'Speed-M', 'Speed-H' bzw. 'Speed-X' festgelegt werden. Die jeweils aktuelle Ausgangsfrequenz (Drehzahl) wird durch die binäre Kombination der programmierbaren digitalen Eingänge M1...M8 bestimmt. Siehe I/O-21…93 für Schrittfrequenzen 4...7.

Binäre Eingangskombination			Ausgangs-frequenz	Drehzahl
Speed-L	Speed-M	Speed-H		
0	0	0	DRV-00	Drehzahl 0
1	0	0	DRV-05	Drehzahl 1
0	1	0	DRV-06	Drehzahl 2
1	1	0	DRV-07	Drehzahl 3

Hinweis: Die Frequenz für 'Drehzahl 0' ist der Wert, der über die in DRV-04 festgelegte Frequenz-Sollwertquelle vorgegeben wird.

Sollwert-quelle nach DRV-04	DRV-00, Sollfrequenz für Drehzahl 0	Frequenz-Sollwertquelle
KeyPad-1	Digitale Frequenzvorgabe	Bedienteil
KeyPad-2	Digitale Frequenzvorgabe	Bedienteil
V1	Analoge Frequenzvorgabe	Eingangsklemme
V1S	Analoge Frequenzvorgabe	Eingangsklemme
I	Analoge Frequenzvorgabe	Eingangsklemme
V1+I	Analoge	Eingangsklemme
	Frequenzvorgabe	
Pulse	Frequenzvorgabe als Impuls	Eingangsklemme
Int. 485	Frequenzvorgabe via RS485	Eingangsklemme
Ext. PID	Frequenz-Sollwertvorgabe über ext.PID	Bedienteil oder Eingangsklemme

DRV-08: Ausgangsstrom

DRV▶ Current 08 0.0 A	08	0.0

Werkseinstellung: 0.0 A	0.0

Dieser Parameter zeigt den Ausgangsstrom des Umrichters als Effektivwert an.

DRV-09: Motordrehzahl

DRV▶ Speed 09 0rpm	09	0

Werkseinstellung: 0rmp	0

Dieser Parameter zeigt die Motordrehzahl in min-1, während der Motor läuft. Mithilfe der folgenden Formel kann die mechanische Drehzahl über den Parameter FU2-47 [Verstärkung für Motordrehzahlanzeige] skaliert werden, wenn die Anzeige der Motordrehzahl auf Drehgeschwindigkeit (U/min) oder Lineargeschwindigkeit (m/min) eingestellt werden soll.

Motordrehzahl = 120 * (F/P) * Verstärkung für Motordrehzahlanzeige [FU2-47], wobei F= Ausgangsfrequenz und P= Motorpolzahl.

DRV-10: Zwischenkreis-Gleichspannung

DRV▶ DC link vtg 10 ----- V	10	----

Werkseinstellung: ---- V	----

Dieser Parameter zeigt die interne Zwischenkreisgleichspannung des Umrichters an.

DRV-11: Benutzerdefinierte Anzeige

DRV▶ User disp 11 0.0 V	11	0.0
Werkseinstellung: 0.0 V		0.0

Dieser Parameter zeigt die in FU2-81 [Benutzerdef. Anzeige Spannung oder Leistung] festgelegte Ausgangsgröße an. FU2-81 ermöglicht die Anzeige der Ausgangsspannung (Werkseinstellung) oder der Ausgangsleistung.

DRV-12: Aktuelle Fehleranzeige

DRV▶ Fault 12 None	12	nOn
Werkseinstellung: None		nOn

Dieser Parameter zeigt den aktuellen Fehlerstatus des Umrichters an. Bevor Sie die RESET-Taste drücken, prüfen Sie mithilfe der PROG-Taste sowie der **AUF**-/**AB**-Tasten die Fehlermeldung(-en), die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom des Umrichters und ob der Umrichter zum Zeitpunkt der Fehlerauslösung gerade dabei war zu beschleunigen, zu verzögern oder mit konstanter Frequenz zu laufen. Verlassen Sie die Anzeige mit **ENTER**. Wenn Sie die **RESET**-Taste drücken, werden die Fehlermeldungen in den Parametern FU2-01 bis FU2-05 gespeichert. Für genauere Informationen, siehe Kapitel 7 „Fehlersuche und -behebung“.

[Fehlermeldungen]

Fehlerbeschreibung	Anzeige auf LCD-Bedienteil
Überstrom 1	Over Current 1
Überspannung	Over Voltage
Externer Fehler	Ext. Trip
Not-Halt (nicht rastend)	BX
Unterspannung	Low Voltage
Erdschluss an Ausgangsklemmen	Ground Fault
Übertemperatur	Over Heat
Elektronischer Thermoschutz	E-Thermal
Überlast	Over Load
Umrichter Hardware-Fehler - EEP Fehler, ADC Offset, WDOG Fehler, Phasenverlust (Eingangsspannung), kein Motor angeschlossen	HW-Diag
Überstrom 2	Over Current 2
Phasenverlust (Ausgangsspannung)	Out Phase Open
Umrichter Überlast	Inv. OLT

Hinweis: Bei einem Umrichter-Hardwarefehler kann es sich um einen EEP Fehler, ADC Offset, WDOG Fehler, Phasenverlust (Eingangsspannung) oder einen Fehler durch nicht angeschlossenen Motor handeln. Der Hardware-Fehler lässt sich nicht zurücksetzen, d.h. nach Quittierung startet der Umrichter nicht. Beheben Sie zuerst die Fehlerursache.

Hinweis: Beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Fehler wird nur derjenige mit dem höchsten Fehlerniveau angezeigt. Die restlichen Fehler können in den Parametern FU2-01...05 [Fehlerhistorie] überwacht werden. Nach dem Beheben der Fehlerursache und Rücksetzen der Fehleranzeige starten Sie den Umrichter neu.

Bis zu 5 Fehler können in den Parametern FU2-01...05 [Fehlerhistorie] gespeichert werden. Der in der Hierarchie niedrigste Fehler z.B. „Last trip 5” ist der zuletzt aufgetretene. Prüfen Sie mithilfe der PROG-Taste gefolgt von den AUF-/AB-Tasten den Betriebszustand zum Zeitpunkt der Fehlermeldung (Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Umrichter beschleunigt/verzögert/läuft mit konstanter Frequenz) und den Fehlertyp. Verlassen Sie die Anzeige mit ENTER.
FU2-06 [Fehlerhistorie löschen] löscht die in FU2-01...05 gespeicherte Fehlerchronik.
FU2-83 [Letzte Fehlerzeit] wird automatisch zurückgesetzt, wenn ein Fehler auftritt.

Code	Anzeige	Beschreibung
FU2-01	Last trip-1	Fehlerchronik: F1

FU2-02	Last trip-2	Fehlerchronik: F2
FU2-03	Last trip-3	Fehlerchronik: F3
FU2-04	Last trip-4	Fehlerchronik: F4
FU2-05	Last trip-5	Fehlerchronik: F5

FU2-83 [Letzte Fehlerzeit] zeigt die Gesamtzeit, die nach dem Auslösen des letzten Fehlers verstrichen ist; somit kann die aktuelle Fehlerzeit ermittelt werden.

DRV-14: Anzeige der Soll-/Ausgangsfrequenz

```
DRV▶TAR    0.00Hz
14  OUT    0.00Hz
```

Werkseinstellung:	0.00Hz

~~Dieser Parameter zeigt die die in DRV-00 eingestellte~~ Sollfrequenz (Zielfrequenz) sowie die Ausgangsfrequenz des Umrichters.

DRV-15: Anzeige der Soll-/Rückführungsfrequenz

```
DRV▶REF    0.00Hz
15  FBK    0.00Hz
```

Werkseinstellung:	0.00Hz

Dieser Parameter zeigt die Sollfrequenz und die Rückführungsfrequenz bei PID-Regelung an.
Sie werden nur angezeigt, wenn APP-02 auf [Yes] eingestellt ist.

Der Umrichter zeigt den Sollwert des PID-Reglers und den an den Regler zurückgeführten Istwert an. Wird APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes“ (Ja) gesetzt, werden der Sollwert und Istwert in Hz angezeigt. Wenn APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf 'Yes' und wenn APP-06 [Festlegung des Rückmeldesignals für den PID-Regler] entweder auf 'I' (Strom), 'V1' (Spannung) oder 'Pulse' (Impuls) eingestellt wird und wenn die gewünschte Einheit in I/O-86 [Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals] gewählt wird, dann werden der PID-Sollwert und -istwert in der vom Benutzer gewählten Einheit angezeigt.

Beispiel 1: Einstellung auf [mbar]

Beispiel 2: Einstellung auf [kPa]

DRV-16: Drehzahl-Einheit

```
DRV▶ Hz/Rpm Disp
16           0 Hz
```

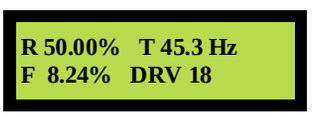
16	0

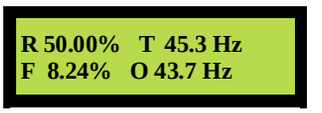
Werkseinstellung:	0 Hz	0

Setzen Sie diesen Parameter auf 0 [Hz], um die Frequenz anzuzeigen , oder auf 1 [Rpm] (min^{-1}), um die Drehzahl anzuzeigen.

DRV-18: PID-Parameter (um den Sollwert/Istwert des PID-Reglers und die Sollfrequenz/ Ausgangsfrequenz des Umrichters zu überwachen)

Dieser Parameter zeigt den Sollwert/Istwert des PID-Reglers sowie die Sollfrequenz/Ausgangsfrequenz des Umrichters an. Wird APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes“ (Ja) gesetzt, werden der Sollwert und Istwert in Hz angezeigt.
Wenn APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf 'Yes' und wenn APP-06 [Festlegung des Rückmeldesignals für den PID-Regler] entweder auf 'I' (Strom), 'V1' (Spannung) oder 'Pulse' (Impuls) eingestellt wird und wenn I/O-86 [Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals] auf 'Percent' gesetzt wird, dann werden der PID-Sollwert und -istwert in Prozent sowie die Sollfrequenz und Ausgangsfrequenz des Umrichters angezeigt.

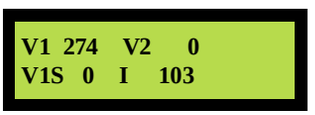




DRV-19: A/D-Parameter (um die Analog-/Digital-Umrechnungswert des Analogeingangs zu überwachen)

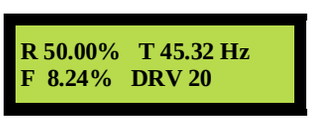
Der A/D-Umrechnungswert des Analogeingangs, der für die Fequenz-Sollwertvorgabe oder das externe PID-Sollwert-/-istwertssignal verwendet wird, kann in DRV-19 überwacht werden.

Z.B.: Verwendung der Analogeingänge V1 und I



DRV-20: Ext. PID-Parameter (um Sollwert, Istwert (Eingangssignal) und Stellgröße (Ausgangssignal) des ext. PID-Reglers zu überwachen)

Dieser Parameter zeigt den Sollwert, den Istwert (Eingangssignal) und die Stellgröße (Ausgangssignal) des externen PID-Reglers an.
Wird APP-80 [Ext. PID-Regelung Ja/Nein] auf “Yes“ (Ja) gesetzt, werden der Sollwert und Istwert in Prozent angezeigt.
Wenn APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf 'Yes' und wenn APP-06 [Festlegung des Rückmeldesignals für den PID-Regler] entweder auf 'I', [V1] (Strom, Spannung) oder 'Pulse' (Impuls) eingestellt wird und wenn 'Percent' als gewünschte Einheit in [I/O-86] (Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals) gewählt wird, dann werden der PID-Sollwert und -istwert in % angezeigt.



DRV-22: Lokal/Extern (um die Lokal/Extern-Funktion zu nutzen)

In DRV-22 [Lokal/Extern] wird die Umschaltung der LOKAL/EXTERN-Steuerung eingestellt.

Begriffserklärung:
- Extern: Hier werden Laufbefehlsquelle und Frequenz-Sollwertquelle entsprechend DRV-03/04 (Eingangsklemme, Kommunikation über Schnittstelle, Multidrehzahlbetrieb, etc.) eingestellt.
- Lokal: bedeutet, dass der auf der Grundplatte installierte Umrichter mit dem Bedienteil angesteuert wird.

<Funktionserklärung>
- **2nd Source :** Bei Eingabe von 'LOC/REM' stoppt

Code	Anzeige	Beschreibung	WE	E.-Bereich
DRV-22	**LocalRemKey**	**Methode um zwischen externer und lokaler Steuerung zu wechseln**	Cntl&RefStop	**2nd source** **Cntl&RefStop** **Control Stop** **Ref Only** **Cntl&Ref Run** **Control Run** **Disable**

der Umrichter nach der angegebenen Stoppmethode und startet über die in DRV-91, 92 eingestellte Laufbefehlsquelle bzw. Frequenz-Sollwertquelle.
Vorsicht: Bei externer Kommunikation erfolgt der Handbetrieb über die in DRV-03, 04 eingestellten Signalquellen.

- **Cntl&RefStop** : Bei Eingabe von 'LOC/REM' stoppt der Umrichter nach der angegebenen Stoppmethode. Der Umrichter erhält seinen Laufbefehl und Frequenzsollwert vom Bedienteil.

- **Control Stop**: Bei Eingabe von 'LOC/REM' stoppt der Umrichter nach der angegebenen Stoppmethode. Der Umrichter erhält seinen Laufbefehl vom Bedienteil und den Frequenzsollwert von der in DRV-04 eingestellten Signalquelle.

- **Ref Only**: Bei Eingabe von 'LOC/REM' erhält der Umrichter seinen Frequenzsollwert vom Bedienteil und startet durch den Laufbefehl von der in DRV-03 eingestellten Signalquelle.

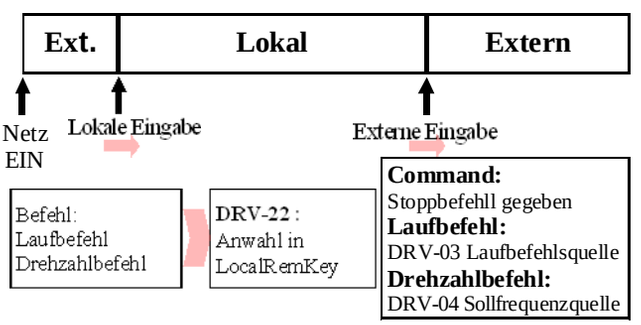
- **Cntl&Ref Run**: Bei Eingabe von 'LOC/REM' behält der Umrichter den externen Betriebsstatus und kann so eingestellt werden, dass er seinen Laufbefehl und Frequenzsollwert vom Bedienteil erhält.

- **Control Run**: Bei Eingabe von 'LOC/REM' behält

der Umrichter seinen Betriebsstatus. Er kann so eingestellt werden, dass er seinen Laufbefehl vom Bedienteil und den Frequenzsollwert von der in DRV-04 eingestellten Signalquelle erhält.

- **Disable**: Diese Funktion nicht verwenden.

DRV-22	Beschreibung
Cntl&Ref Stop	**START/STOP**: Eingabe Stoppbefehl
	Laufbefehl: CMD_KPD
	Drehzahlbefehl: FREQ_DIG1
Control Stop	**START/STOP**: Eingabe Stoppbefehl
	Laufbefehl: CMD_KPD
	Drehzahlbefehl: DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] – aktuellen Status behalten
Ref Only	**START/STOP**: aktuellen Status behalten
	Laufbefehl: DRV-04 [Laufbefehlsquelle] – aktuellen Status behalten
	Drehzahlbefehl: FREQ_DIG1
Cntl&Ref Run	**START/STOP**: aktuellen Status behalten
	Laufbefehl: CMD_KPD
	Drehzahlbefehl: FREQ_DIG1
Control Run	**START/STOP**: aktuellen Status behalten
	Laufbefehl: CMD_KPD
	Drehzahlbefehl: DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] – aktuellen Status behalten
Disable	**START/STOP**: aktuellen Status behalten
	Laufbefehl: DRV-04 [Laufbefehlsquelle] – aktuellen Status behalten
	Drehzahlbefehl: DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] – aktuellen Status behalten



Hinweis: Wenn die Betriebsart von Lokal auf Extern geändert wird, startet der Umrichter nach einem Stopp über die eingestellte Laufbefehlsquelle.

DRV-23: Bedienteilreferenzbetrieb (um die Betriebsart nach Entfernen des Bedienteils zu wählen)

Wenn das Bedienteil vom Umrichter abgenommen wird, wechselt die Signalquelle des Umrichters zur hier eingestellten Signalquelle oder der Umrichter wird durch die Steuerung gestoppt oder in den Fehlerzustand gesetzt. Der Umrichterbetrieb erfolgt nach den in DRV-23 festgelegten Einstellungen. Diese Funktion kann nur aktiviert werden, wenn DRV-03, 04 auf „keypad“ eingestellt sind.

Code	Anzeige	Beschreibung	WE	E.-Bereich
DRV-23	**Key Ref Mode**	Betriebsart nach Entfernen des Bedienteils (oder Unterbrechung der Kommunikation) wählen	Disable (AUS)	**Minimum Spd** **Last Spd** **Preset Spd 1** **Stop** **Fault** **Disable**

DRV-23	Beschreibung
Minimum Spd	Nach Entfernen des Bedienteils läuft der Umrichter mit der Minimalfrequenz.
Last Spd	Nach Entfernen des Bedienteils läuft der Umrichter mit der aktuellen Frequenz.
Preset Spd 1	Der Umrichter läuft mit der in DRV-05 (Schrittfrequenz 1) eingestellten Frequenz.
Stop	Nach Entfernen des Bedienteils stoppt der Umrichter gemäß FU1-23 [Stoppmodus].
Fault	Wird das Bedienteil entfernt, schaltet der Umrichter seinen Ausgang ab und zeigt eine Fehlermeldung an.
Disable	Funktion ist ausgeschaltet. (Werkseinstellung)

6.2 "Function 1"-Gruppe [FU1]

FU1-00: Sprung zu Codenummer...

FU1▶ Jump code
00 1

Werkseinstellung: 1 **1**

Jeder Parameter kann direkt durch Eingabe des entsprechenden Codes aufgerufen werden.

Um z.B. zum Parameter FU-23 zu springen, drücken Sie die **PROG**-Taste und wählen mithilfe der **AUF-/ AB**-Tasten die Zahl 23 an, die Sie mit der ENTER-Taste bestätigen.

FU1 ▶ Stop mode
23 Decel

FU1-01: Laufrichtungsschutz

FU1▶ Run prev.	01	0
01 None		

Werkseinstellung: None **0**

Mit dieser Funktion kann verhindert werden, dass sich der Motor in die falsche Richtung dreht. Dies ist für Anwendungen, die eine bestimmte Drehrichtung verlangen, wie z.B. Lüfter oder Pumpen.

Einstellbereich	Beschreibung
None	Vorwärts-/Rückwärtslauf verfügbar. (Werkseinstellung)
Forward Prev	Vorwärtslauf gesperrt.
Reverse Prev	Rückwärtslauf gesperrt.

Hinweis: Wenn DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf V1S eingestellt wird, kann der Laufrichtungsschutz nicht aktiviert werden.

FU1-02: Beschleunigungskurve
FU1-03: Verzögerungskurve

FU1▶Acc. pattern	02	0
02 Linear		

Werkseinstellung: Linear **0**

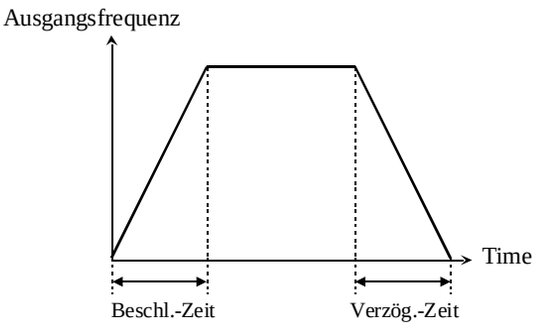
FU1▶Dec. pattern	03	0
03 Linear		

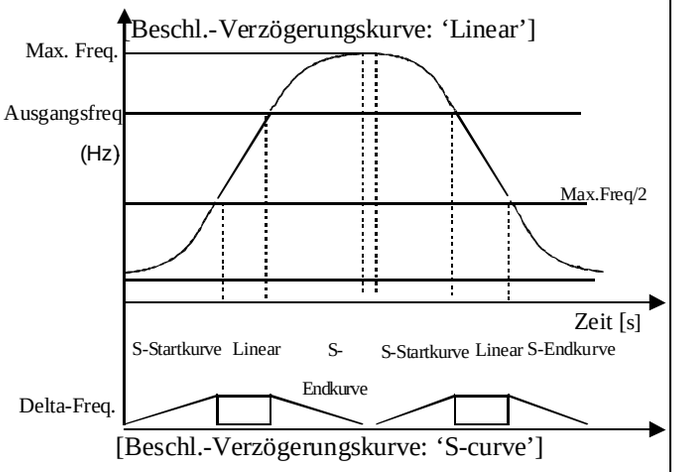
Werkseinstellung: Linear **0**

Mit diesen Parametern können abhängig vom Anwendungsfall die optimalen Beschleunigungs- und Verzögerungskurven eingestellt werden.

Einstellbereich	Beschreibung
Linear	Standardkurve für Anwendungen mit konstantem Drehmoment (Werkseinstellung)
S-curve	Diese Kurve erlaubt dem Motor, sanft zu beschleunigen und abzubremsen. Die tatsächliche Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit ist etwa um 40 % länger als die in DRV- 01und DRV-02 eingestellten Werte.Diese Einstellung verhindert ruckartiges Beschleunigen oder Verzögern und verhindert z.B. das Kippen von Lasten auf Handlingsystemen. * Wenn die Beschleunigungs-/ Verzögerungssollfrequenz auf Maximalfrequenz eingestellt wird: - Die Steigung der Hauptkurve wird durch die Start- und Zielkurven bestimmt;; - Der Verlauf der S-Kurve kann je nach Einstellung von Start- und Endpunkt unterschiedlich sein. * Wenn die Beschleunigungs-/Verzögerungssollfrequenz auf Delta-Frequenz eingestellt wird: - In der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird ausgehend von einer Startfrequenz auf die Zielfrequenz (anstatt die Maximalfrequenz) beschleunigt bzw. von der Zielfrequenz auf die Startfrequenz verzögert. * FU1-04: Startkurve für S-Kurve; FU1-05: Endkurve für S-Kurve.
U-curve	Diese Kurve erlaubt eine effizientere Steuerung des Beschleunigungs- und Verzögerungsvorganges für bestimmte Anwendungen (z.B. Winden).

Hinweis: Die Werte in DRV-01 und DRV-02 werden ignoriert.

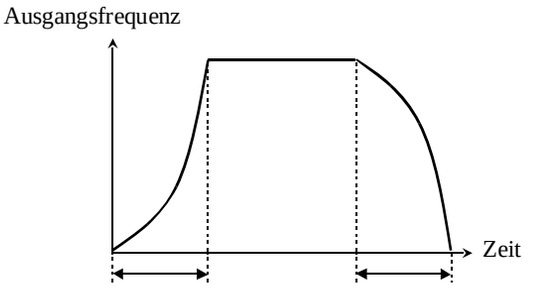




[Beschl.-Verzögerungskurve: 'Linear']

[Beschl.-Verzögerungskurve: 'S-curve']

Ist-Beschl.-Zeit = voreingestellte Beschl.-Zeit + voreingestellte Beschl.-Zeit * Startkurvensteigung/2 + voreingestellte Beschl.-Zeit * Endkurvensteigung/2
Ist-Verzög.-Zeit = voreingestellte Verzög.-Zeit + voreingestellte Verzög.-Zeit * Startkurvensteigung/2 + voreingestellte Verzög.-Zeit * Endkurvensteigung/2



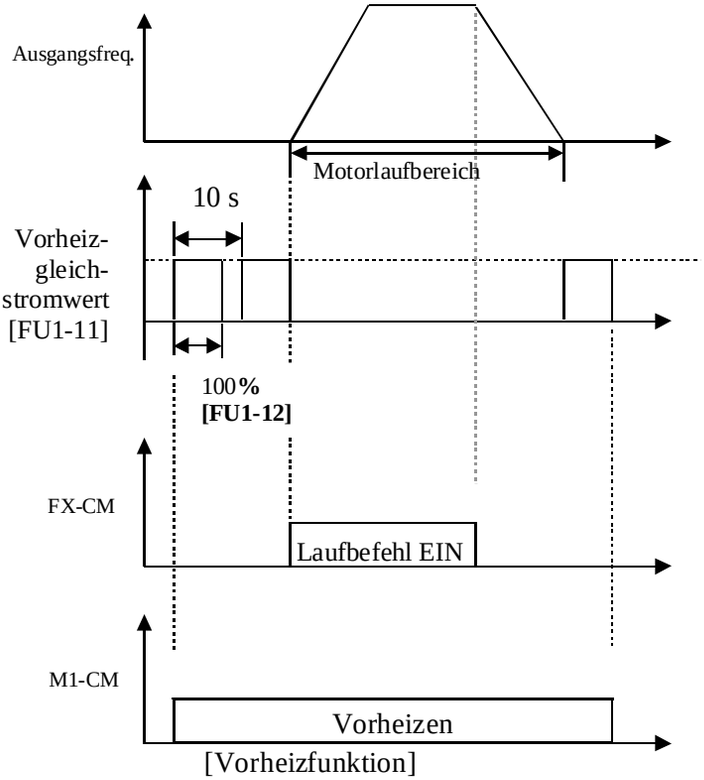
[Beschl.-Verzögerungskurve: 'U-curve']

FU1-10...12: Vorheizen (Verwendung der Vorheizfunktion)

FU1▶Pre-HeatMode 10 No	10	0

Werkseinstellung: No	0

Mithilfe dieser Funktion kann durch Versorgung des Motors mit Gleichstrom verhindert werden, dass Feuchtigkeit in den Motor eindringt oder dass sich während eines Stopps Kondenswasser bildet.



[Vorheizfunktion]

Die Vorheizfunktion wird aktiviert, wenn FU1-10 [Vorheizen] auf „Yes" (Ja) gesetzt, einer der programmierbaren digitalen Eingänge in I/O-20...27 auf „Pre-heat" eingestellt und der so festgelegte Eingang eingeschaltet wird. Nur aktiv bei Umrichterstopp.

- FU1-11 [Vorheizwert] wird als Prozentsatz des Motor-Nennstroms eingestellt.
- FU1-12 [Vorheizlast] stellt die prozentuale Last für 10 s ein. Bei einer Einstellung auf 100% wird der Motor kontinuierlich mit Gleichstrom versorgt.

Vorsicht: Während der Vorheizfunktion ist eine Parameteränderung gesperrt. Entfernen Sie vor der Programmierung das am Eingang anliegende Referenzsignal.

Vorsicht: Verringern Sie FU1-11 [Vorheizwert] oder FU1-12 [Vorheizlast] wenn der Umrichter oder Motor überhitzt.

FU1-20: Startmodus
FU1-21: Start-Gleichstrombremszeit
FU1-22: Start-Gleichstrombremswert

FU1▶ DcSt time 21 0.0 sec	21	0.0

Werkseinstellung: 0.0 sec **0.0**

FU1▶ DcSt value 22 50 %	22	50

Werkseinstellung: 50 % **50**

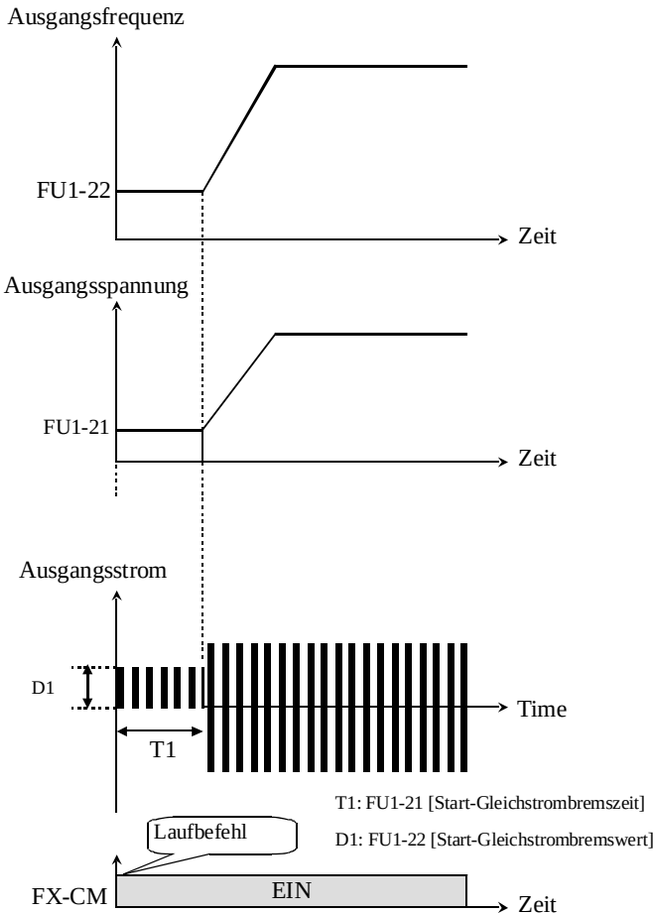
Während der Start-Gleichstrombremzeit hält der Umrichter die Startfrequenz. Während der in FU1-21 [Start-Gleichstrombremzeit] gibt er Gleichspannung an den Motor in der in FU1-22 [Start-Gleichstrom-bremswert] eingestellten Höhe ab, bevor er beschleunigt. Wählen Sie die Startmethode des Umrichters.

	FU1-20 Einstell.	Funktionsbeschreibung
0	Accel	Bei Start beschleunigen (Werkseinstellung)
1	Dc-start	Nach Ablauf der Gleichstrombremszeit beginnt der Umrichter zu beschleunigen.
2	Flying-start	Der Laufbefehl des Umrichters wird EIN geschaltet, während der Motor läuft.

1) Motordrehrichtung und -laufbefehl sollten der optimalen Nutzung der fliegenden Startfunktion (Flying-start function) entsprechen. Diese Funktion ist jedoch mit weniger als 50% der Nenndrehzahl effektiv, wenn die Motordrehrichtung und der Laufbefehl entgegengesetzt sind.
2) Der Gleichstromstart (Haltevorgang) ist gesperrt, wenn FU1-21 oder FU-22 auf „0“ gesetzt sind.
3) Der Gleichstromstart ist bei sensorloser Vektorregelung deaktiviert.
4) Es ist möglich, dass bei einem Phasenverlust (Ausgangsspannung) ein Fehler durch nicht angeschlossenen Motor (No Motor Trip) auftritt, wenn ein Gleichstromstart aktiviert ist.

Nach Ablauf der in FU1-21eingestellten Zeit [Start-Gleichstrombremzeit] beginnt der Umrichter zu beschleunigen, während die in FU1-22 [Start-Gleichstrombremswert] eingestellte Brems-Gleichspannung anliegt.

Code	LCD-Anzeige	W.E.	Einstellung
FU1-21	DcSt time	0 [s]	0 ... 60 [s]
FU1-22	DcSt value	50 [%]	0 ... 150 [%]



[Gleichstromstart (Haltevorgang)]

FU1-22 [Gleichstrombremswert] ist die an den Motor angelegte Gleichspannung und wird in % von FU2-43 [Motornennstrom] eingestellt.

Hinweis: Stellen Sie FU1-22 [Start-Gleichstrombremwert] nicht höher als den Motor-Nennstrom ein.
Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Motor überhitzt oder einen Überlastfehler auslöst.

FU1-23: Stoppmodus

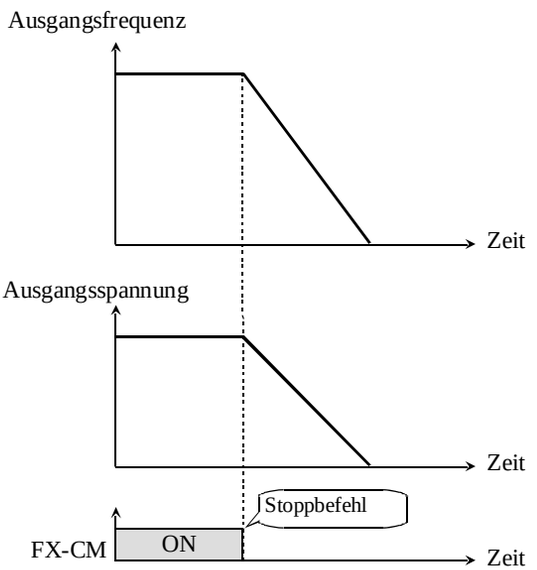
FU1▶ Stop mode 23 Decel	23	0

Werkseinstellung: Decel	0

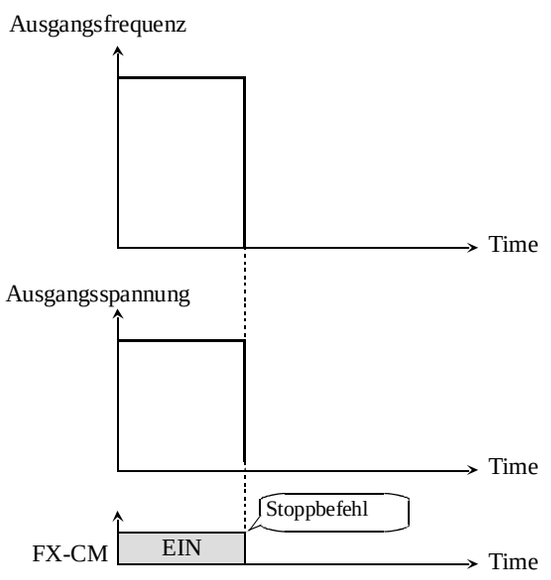
Gibt die Stoppmethode des Umrichters vor.

Einstellbereich	Beschreibung
Decel	Umrichter stoppt gemäß Verzögerungskurve.
DC brake	Umrichter stoppt mit Gleichstrombremsung.
Free-run (freier Auslauf)	Umrichter gibt Gleichspannung ab, wenn die Frequenz den Gleichstrombrems-wert während des Verzögerns erreicht.
Flux brake	Bei Eingang des Stoppsignals wird sofort die Ausgangsspannung des Umrichters abgeschaltet. Der Umrichter benötigt lange um träge Lasten zu stoppen.

☞ Vorsicht: Motor kann bei häufiger Verwendung der Flussbremsfunktion [Flux Brake] überhitzen.



[Stoppmodus: 'Decel' (Verzögern]



[Stoppmodus: 'Free-run' (Freier Auslauf']

FU1-24: Gleichstrombremsung Einschaltverzögerung (Zeit)
FU1-25: Gleichstrombremsfrequenz
FU1-26: Gleichstrombremszeit
FU1-27: Gleichstrombremswert

FU1▶ DcBlk time 24 0.10 sec	24	0.10

Werkseinstellung: 0.10 sec	0.10

FU1▶ DcBr freq 25 5.00 Hz	25	5.00

Werkseinstellung: 5.00 Hz	5.00

FU1▶ DcBr time 26 1.0 sec	26	1.0

Werkseinstellung: 1.0 sec	1.0

FU1▶ DcBr value 27 50 %	27	50

Werkseinstellung: 50 %	50

Durch Anlegen einer Gleichspannung an die Motorwicklungen stoppt diese Funktion den Motor sofort. Wird 'DC-brake' in FU1-23 angewählt, können die Werte der Parameter FU1-24...FU1-27 eingestellt werden.

Wird FU1-23 [Stoppmodus] auf "DC Brake" eingestellt, verzögert der Umrichter FU1-25 [Gleichstrombremsfrequenz] und beginnt bei dieser Frequenz mit der Gleichstrombremsung.

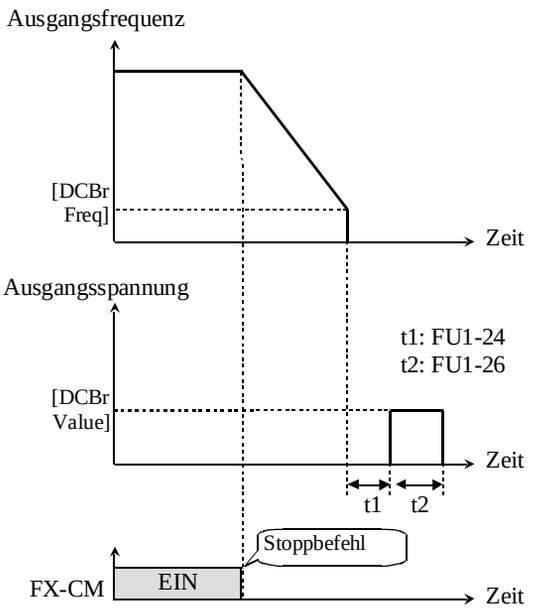
FU1-24 [Gleichstrombremsung Einschaltverzögerung (Zeit)] ist die Zeit, während der der Ausgang des Umrichters gesperrt ist, bevor die Gleichstrombremsung startet.

FU1-25 [Gleichstrombremsfrequenz)] ist die

Frequenz, bei der der Umrichter beginnt, während der Verzögerungsphase eine Gleichspannung auszugeben.

FU1-26 [Gleichstrombremszeit)] ist die Zeit, während der die Gleichspannung an den Motor angelegt wird.

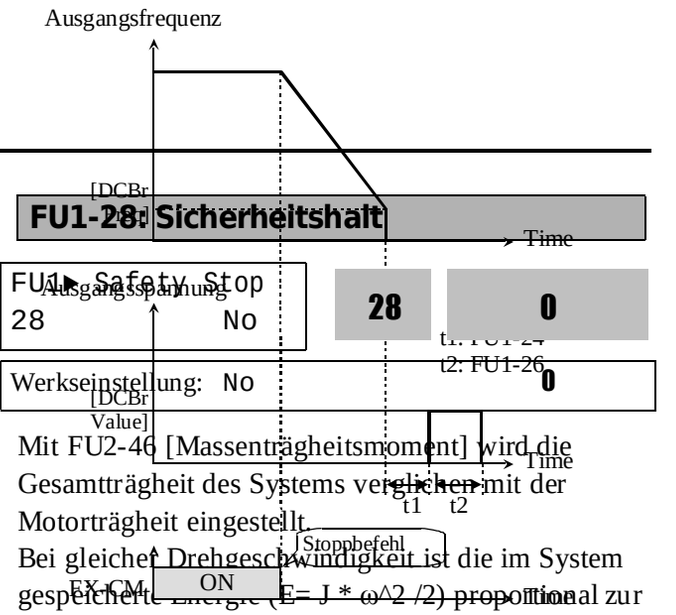
FU1-27 [Gleichstrombremswert] ist die an den Motor angelegte Gleichspannung und wird in % von FU2-43 [Motornennstrom] eingestellt.



[Gleichstrombremsvorgang]

Hinweis: Stellen Sie FU1-27 nicht höher als den Motor-Nennstrom ein. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Motor überhitzt oder einen Überlastfehler auslöst.
Hinweis: Stellen Sie FU1-25 [Gleichstrombremsfrequenz] nicht höher als ein als durch den Einstellbereich (0…50Hz) vorgegeben. Dies kann die Bremsfunktion verschlechtern.

Bei träger Last stellen sie den Gleichstrombremswert hoch ein. Im umgekehrten Fall stellen sie den Gleichstrombremswert niedrig ein. Beachten Sie bitte, dass diese Funktion im bei Schwerlastanwendungen wie Waschmaschinen, Trocknern, usw. verwendet wird.

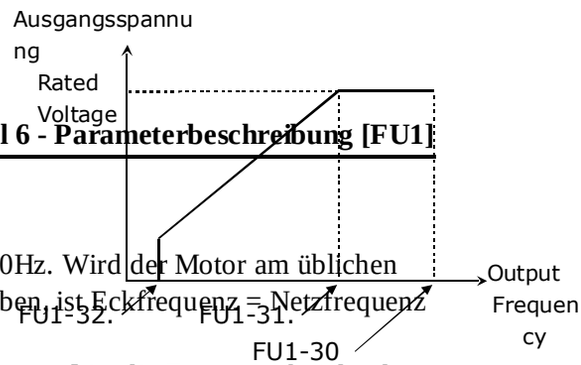


Mit FU2-46 [Massenträgheitsmoment] wird die Gesamtträgheit des Systems verglichen mit der Motorträgheit eingestellt.
Bei gleicher Drehgeschwindigkeit ist die im System gespeicherte Energie (E= J * ω^2 /2) proportional zur Massenträgheit J. Wird J bei gleicher Verzögerungszeit größer, tritt Überspannung durch Energierückgewinnung auf. Ist der für J vorgegebene Wert größer, so wird die Änderungsrate (Verzögerung) der Drehgeschwindigkeit kleiner. Mit dieser Funktion sollen mögliche Gefahren verhindert werden, wenn das Gesamtsystem durch einen Spannungsausfall gestoppt wird, aber die Last aufgrund der hohen Massenträgheit weiterdreht.

Ist die Funktion „Sicherheitshalt“ angewählt, ändert der Umrichter bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsabfalls oder eines kurzzeitigen Netzausfalls automatisch den Verlauf der U/f-Kennlinie und kann so den Betrieb eine Zeit lang aufrechterhalten. (Die Zeit hängt vom System ab.) Tritt während eines aktiven Sicherheitshalts ein kurzzeitiger Netzausfall auf, stoppt der Umrichter den Motor durch Verzögern. Die Verzögerungszeit hängt von der kinetischen Energie der Last ab.

Wenn das tatsächliche Massenträgheitsmoment der Last stark von der Werkseinstellung abweicht, stellen Sie den richtigen Wert in FU2-46 [Massenträgheitsmoment] ein, um eine optimale Nutzung der Sicherheitshalt-Funktion zu gewährleisten.
Ist das Massenträgheitsmoment der Last zu groß, kann bei dieser Funktion ein Fehler ausgelöst werden.
In diesem Fall erhöhen Sie den Wert in FU2-46 in kleinen Schritten, um den richtigen Wert zu finden.
Zur Stabilisierung der Sicherheitshalt-Funktion, siehe FU2-46 [Massenträgheitsmoment].

- **Vorsicht: Diese Funktion wird bei Lasten mit großem Massenträgheitsmoment angewendet.**



FU1-29: Netzfrequenz

FU1▶ Line Freq 29 60.00 Hz	29	60.00

Werkseinstellung: 60.00 Hz **60.00**

Mit diesem Parameter wird die Frequenz der Netzspannung eingestellt: die Netzfrequenz ist auf 50 oder 60 Hz einzustellen.

- **Vorsicht: Wird die Netzfrequenz geändert, werden damit auch verknüpfte Frequenzen wie die Maximalfrequenz oder Eckfrequenz automatisch geändert. Um die verknüpften Frequenzen abweichend von der Netzfrequenz einzustellen, sollte der Anwender die entsprechenden Parameter manuell einstellen.**

FU1-30: Maximalfrequenz
FU1-31: Eckfrequenz
FU1-32: Startfrequenz

FU1▶ Max freq 30 60.00 Hz	30	60.00

Werkseinstellung: 60.00 Hz **60.00**

FU1▶ Base freq 31 60.00 Hz	31	60.00

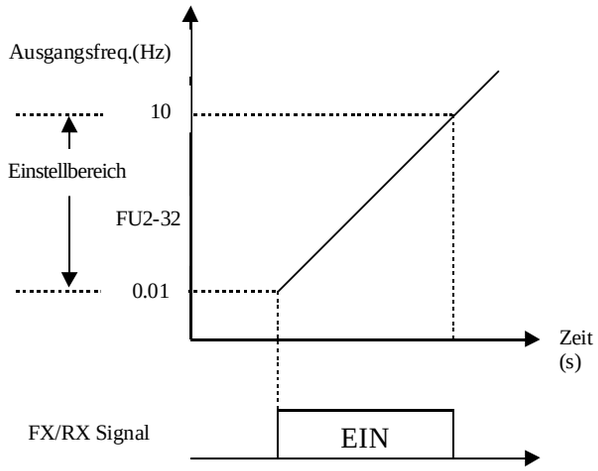
Werkseinstellung: 60.00 Hz **60.00**

FU1▶ Start freq 32 0.50 Hz	32	0.50

Werkseinstellung: 0.50 Hz **0.50**

FU1-30 [Maximalfrequenz] ist die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters. Stellen Sie sicher, dass die Maximalfrequenz nicht die Nenndrehzahl des Motors überschreitet.
FU1-31 [Eckfrequenz] ist die Frequenz, bei der der Umrichter seine Nennspannung abgibt. Die Eckfrequenz ist im Bereich der Maximalfrequenz einzustellen.
Die Ausgangsfrequenz und Ausgangsspannung ist entsprechend dem Leistungsschild des Motors einzustellen. Die Motornennfrequenz ist normalerweise 60Hz. Wird der Motor am üblichen Stromnetz betrieben, ist Eckfrequenz = Netzfrequenz einzustellen.
FU1-32 [Startfrequenz] ist die Frequenz, bei der der Umrichter beginnt, Spannung abzugeben. Wird sie auf 5 Hz eingestellt, beginnt der Motor ab 5 Hz zu laufen.

- **Vorsicht: Diese Parameter werden automatisch geändert, wenn FU1-30 und FU1-31 eingestellt werden bevor FU1-29 [Netzfrequenz] eingestellt wird.**
- **Vorsicht: Wenn FU1-31 abweichend von der Motornennfrequenz eingestellt wird, können Übertemperaturfehler oder Drehmomentabfall auftreten.**



Hinweis: Wenn FU2-32 auf 50 Hz eingestellt ist, beginnt der Motor bei 5 Hz zu laufen.

FU1-33: Frequenzober- und -untergrenze Ja/Nein
FU1-34: Untere Grenzfrequenz
FU1-35: Obere Grenzfrequenz

FU1▶ Freq limit 33 No	33	0

Werkseinstellung: No **0**

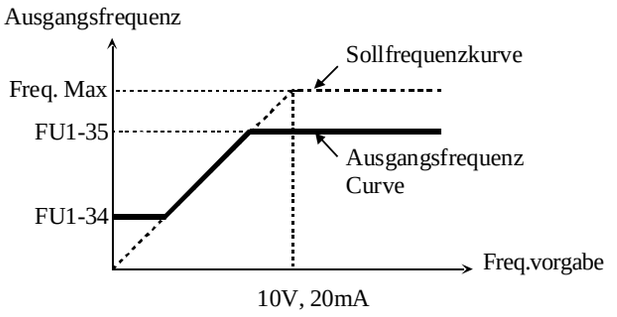
FU1▶ Lim Lo Freq 34 0.50 Hz	34	0.50

Werkseinstellung: 0.50 Hz **0.50**

FU1▶ Lim Hi Freq 35 60.00 Hz	35	60.00

Werkseinstellung: 60.00 Hz	60.00

Mit der Funktion FU1-33 kann ein Betriebsfrequenzbereich festgelegt werden. Wird FU1-33 auf “Yes” (Ja) gesetzt, kann eine obere und untere Grenzfrequenz eingestellt werden. Liegt die Sollfrequenz außerhalb des festgelegten Frequenzbereichs, dann läuft der Umrichter mit der oberen bzw. unteren Grenzfrequenz..



[Frequenzober-/-untergrenze: ‘Yes’]

Hinweis: Ist der Frequenzsollwert kleiner als die untere Grenzfrequenz, dann läuft der Umrichter mit der unteren Grenzfrequenz.
Hinweis: Das normale Beschleunigen/Verzögern erfolgt im Frequenzbereich unterhalb der unteren Grenzfrequenz.

FU1-40: U/f-Kennlinie

FU1▶ V/F pattern 40 Linear	40	0

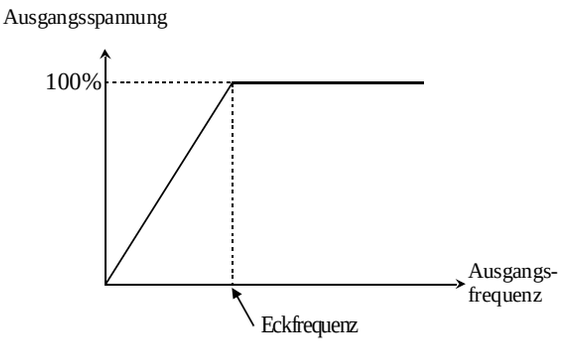
Werkseinstellung: Linear	0

Die U/f-Kennlinie beschreibt das Verhältnis von Spannung zu Frequenz. Wählen Sie die U/f-Kennlinie entsprechend der Belastung aus. Das Motordrehmoment hängt von dieser U/f-Kennlinie ab.

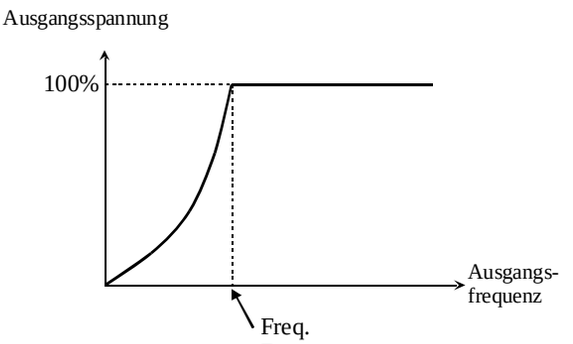
[**Linear**]: Die lineare Kennlinie wird verwendet, wenn ein konstantes Drehmoment benötigt wird. Diese Kennlinie entspricht einer linearen Funktion "Spannung/Frequenz“ ausgehend von 0 Hz bis zur Eckfrequenz. Diese Kennlinie ist geeignet für Anwendungen mit konstantem Drehmoment. Die Leistung lässt sich verbessern mithilfe der Funktionen FU2-67...69 [Drehmomentboost].

[**Square**]: Die quadratische Kennlinie wird verwendet, wenn ein variables Drehmoment benötigt wird. Diese Kennlinie entspricht einer Quadrat-Funktion "Spannung/Frequenz“. Diese Kennlinie ist geeignet für Anwendungen wie Lüfter, Pumpen, usw.

[**User V/F**]: Die benutzerdefinierte U/f-Kennlinie wird bei Sonderanwendungen eingesetzt. Der Benutzer kann das Spannung/Frequenz-Verhältnis entsprechend der Anwendung einstellen. Dazu sind die Spannung und Frequenz jeweils an 4 Punkten zwischen Startfrequenz und Eckfrequenz einzustellen. Die vier Punkte für die Spannung und Frequenz sind in FU1-41 bis FU1-48 einzustellen.



[U/f-Kennlinie: ‘Linear’]



[U/f-Kennlinie: ‘Square’]

FU1-41 ... FU1-48: Benutzerdefinierte U/f-Kenninie – Frequenz und Spannung

FU1▶ User freq 1 41 15.00 Hz	41	15.00

Werkseinstellung: 15.00 Hz	15.00

FU1▶ User volt 1 42 25 %	42	25

Werkseinstellung: 25 %	25

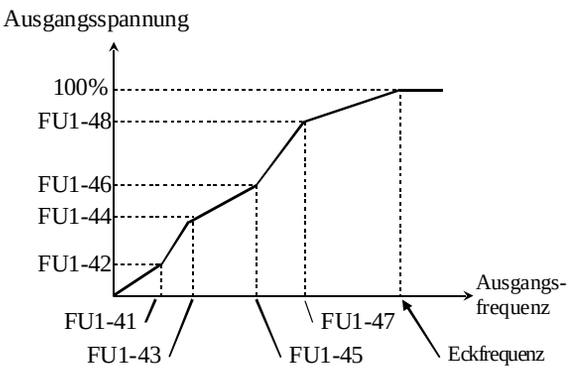
FU1▶ User freq 4 47 60.00 Hz	47	60.00

Werkseinstellung: 60.00 Hz	60.00

FU1▶ User volt 4 48 100 %	48	100

Werkseinstellung: 100 %	100

Diese Funktionen sind nur verfügbar, wenn FU1-40 [U/f-Kennlinie] auf 'User V/F' (Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie) eingestellt ist. Der Benutzer kann eine benutzerdefinierte U/f-Kennlinie erstellen, indem er vier Punkte zwischen FU1-32 [Startfrequenz] und FU1-31 [Eckfrequenz] einstellt.



[Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie]

Hinweis: Wenn FU1-40 auf ' User V/F' [Benutzerdef.] eingestellt ist, wird der Drehmomentboost in FU1-67 bis FU1-69 ignoriert.

FU1-49: Eingangsspannung (in % der Netzspannung)

FU1▶ AC InputVolt 49 86.4 %	49	86.4

Werkseinstellung: 86.4 %	86.4

Dieser Parameter sollte entsprechend eingestellt werden, wenn die Eingangsspannung des Umrichters stark von der normalen Netzspannung abweicht. Sonst kann der Umrichter beschädigt werden. Der eingestellte Wert beeinflusst den Spannungspegel, bei dem der Unterspannungsschutz auslöst. Wird nur verwendet, wenn die Netzschwankungen die zulässigen Toleranzen überschreiten oder wenn eine Eingangsspannung am Umrichter anliegt, die stark von der normalen Netzspannung abweicht.

Code	LCD-Anzeige	W.E.	Einstellbereich
FU1-49	AC Input Volt	100 [%]	73 – 115 [%]

Hinweis: Wird ein Wert für FU1-49 über das Bedienteil eingegeben, wird dieser sofort übernommen.

FU1-50: Motornennspannung

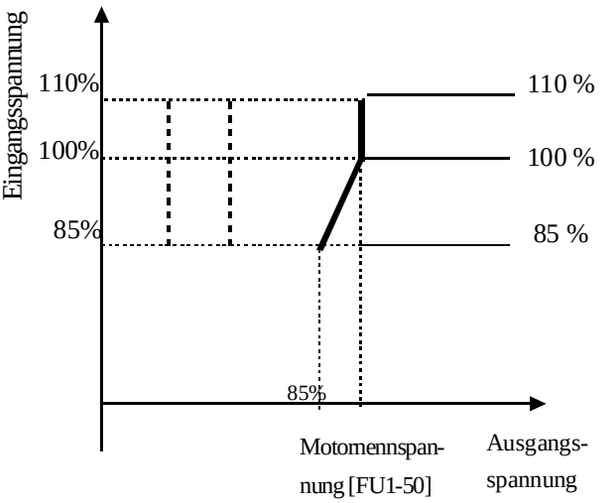
FU1▶ Motor Volt 50 0 V	50	0

Werkseinstellung: 0 V	0

Dieser Parameter ermögliche eine konstante Ausgangsspannung unabhängig von Schwankungen der Eingangsspannung.

☞ **Vorsicht: Ist die Eingangsspannung kleiner als die in FU1-50 eingestellte Motornennspannung, kann die maximale Ausgangsspannung die Eingangsspannung nicht überschreiten.**

Beschreibung	LCD-Anzeige	Einstellbereich
Testlauf ohne Motor Ja/Nein	No Motor Sel	0 (No) 1 (Yes)
Fehlerauslösestrom-grenze	No Motor Level	5 – 100 [%]
Fehlerauslösezeit	No Motor Time	0.5 – 10.0 [s]



FU1-51...52: Energiesparbetrieb, Energieeinsparung (in %)

FU1▶ Energy save 51 None	51	0

Werkseinstellung: 0	0

FU1▶Manual save% 52 0 %	52	0

Werkseinstellung: 0 %	0

Diese Funktion wird verwendet, um die Ausgangsspannung bei Anwendungen zu senken, die bei konstanter Drehzahl kein hohes Drehmoment und wenig Strom benötigen. Nach dem Beschleunigen auf die Sollfrequenz (konstante Drehzahl) senkt der Umrichter die Ausgangsspannung, wenn die Energieeinsparung auf 20% eingestellt ist. Bei schwankender Belastung kann diese Funktion dazu führen, dass der Überstromschutz wegen zu geringem Ausgangsdrehmoment auslöst. Wenn der Energiesparmodus eingeschaltet ist, kann das Verzögern bis zum Stillstand länger dauern.

	FU1-51 Einstellung	Beschreibung
0	None	Ausgeschaltet (Werkseinstellung)
1	Manual	Energiesparbetrieb eingeschaltet; Ausgangsleistung durch die Einstellung in FU1-52 gesenkt.
2	Auto	Energiesparbetrieb automatisch eingeschaltet.

Code	Anzeige	Bezeichnung	W.E.	E.B.
FU1-52	Manual Save	Energieeinsparung in %	0 [%]	0...30 [%]

FU1-54: Kumulative Leistungsanzeige

- **FU1-54 zeigt die elektrische Arbeit in MWh und kWh an.**

z.B) 1500 kWh

FU1▶ KiloWattHour 54 1M 00.0kWh

- **Der max. in FU1-54 anzuzeigende kumulative Wert ist wie folgt: 9 999 999,9kWh**

FU1▶ KiloWattHour 54 9999M 999.9kWh

- **FU1-54 wird nicht zurückgesetzt.**

☞ **Vorsicht:**

Der Wert in FU1-54 kann aufgrund von Toleranzen von der tatsächlich geleisteten Arbeit abweichen.

FU1-55: Umrichtertemperatur

FU1▶ Inv. Temp 55 44	55	44

Werkseinstellung: 44	44

FU1-55 zeigt die Oberflächentemperatur des IGBT im Umrichter an.

FU1-56: Motortemperatur

FU1▶ Motor Temp 56 0	56	0

Werkseinstellung: 0	0

Die durch den externen Temperatursensor erfasste und an den Eingang NT gesendete Motortemperatur wird in FU1-56 angezeigt.

FU1-57: Fehler ohne Motor Ja/Nein
FU1-58: Fehlerauslösestromgrenze
FU1-59: Fehlerauslösezeit

FU1▶ No Motor Sel 57 YES

Werkseinstellung: YES

FU1▶ NoMotorLevel 58 5 %

Werkseinstellung: 5

FU1▶ NoMotorTime	
59 3.0 sec	

Werkseinstellung: 3.0 sec

Diese Funktionen können verwendet werden, um einen Fehler in einer Situation auszulösen, wo kein Umrichterausgangssignal anliegt, aber die Steuerung der Umrichter-Hardware dies nicht erkennt. (SPS-Programmfehler, SPS-Hardwarefehler, ...)
Wenn FU1-57 [Fehler ohne Motor Ja/Nein] auf „Yes“ (Ja) gesetzt ist und der Ausgangsstrom einen Wert kleiner als FU1-58 [Fehlerauslösegrenze] während einer Dauer größer als FU1-59 [Fehlerauslösezeit] aufweist, dann wird ein Hardwaredialogfehler mit der Meldung ‘No Motor Trip’ (kein Motor angeschlossen) ausgelöst. (Die Fehlerauslösestromgrenze wird auf den eingestellten Motor-Nennstrom bezogen.)
Ein Fehler wird ausgelöst, wenn der Umrichter ohne angeschlossenen Motor läuft.

FU1-60: Elektron. Thermoschutz (Motor i^2t) Ja/Nein
FU1-61: Elektron. Temperaturniveau für 1 Minute
FU1-62: Elektron. Temperaturniveau Dauerbetrieb
FU1-63: Art der Motorkühlung (Motortyp)

Diese Funktionen ermöglichen den Schutz des Motors vor Überhitzung ohne Verwendung eines externen Thermorelais. Der Umrichter berechnet den Temperaturanstieg im Motor auf der Grundlage mehrerer Parameter und ermittelt ob der der Motor durch den Laststrom überhitzt oder nicht. Wenn der elektronische Thermoschutz auslöst, schaltet der Umrichter seine Ausgangsspannung ab und zeigt eine Fehlermeldung an.

FU1▶ ETH select	60	1
60 --- Yes ---		

Werkseinstellung: Yes	1

Wird diese Funktion auf „Yes" gesetzt, sind die Parameter des elektrothermischen Motorschutzes aktiviert. Der Fehlerauslösestrom wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt.

FU1▶ ETH 1min	61	150
61 150 %		

Werkseinstellung: 150 %	150

FU1-61 ist der Grenzwert des Stromes für 1 Minute, bei dem der elektronische Motorthermoschutz auslöst. Der Umrichter geht auf Störung, wenn dieser Wert – z.B. 150% des in FU2-43 eingestellten Motornennstroms – für die Dauer von 1 Minute überschritten wird.

Hinweis: Der Wert wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt.

FU1▶ ETH cont	62	120
62 120 %		

Werkseinstellung: 120 %	120

FU1-52 ist der Strom, der für Motordauerbetrieb zulässig ist. Dieser Wert wird üblicherweise auf ‘100%’, d.h. Motornennstrom laut FU2-43, gesetzt und muss kleiner als FU1-61 gewählt werden.

Hinweis: Dieser Wert wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt.

FU1▶ Motor type	63	0
63 Self-cool		

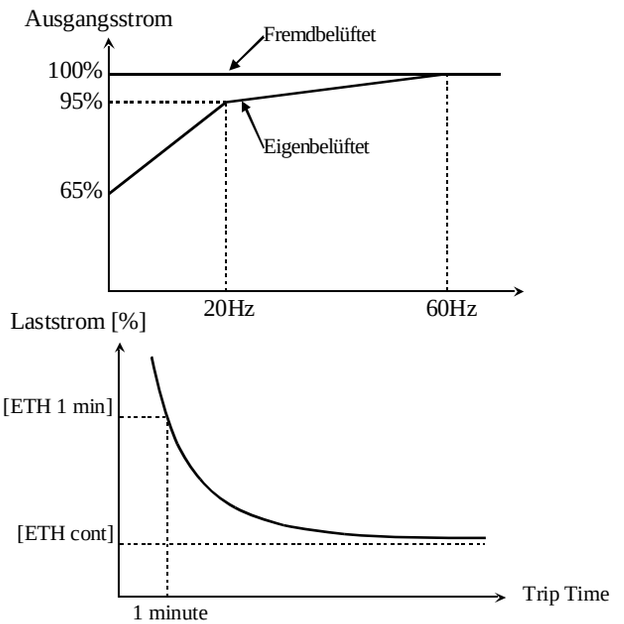
Wellung: Self-cool	0

Damit die elektronische Temperaturüberwachung (Motor i^2t) korrekt funktioniert, muss die Art der Motorkühlung angegeben werden.

[Self -Cool] Eigenbelüftet ist ein Motor mit Kühlventilator direkt auf der Motorwelle. Bei einem eigenbelüfteten Motor nimmt die Kühlwirkung mit sinkender Drehzahl ab. Bei einer bestimmten Stromstärke heizt der Motor sich daher bei kleiner Drehzahl schneller auf als bei hoher Drehzahl. Der für Motordauerbetrieb zulässige Ausgangsstrom nimmt mit sinkender Motordrehzahl ab, wie die Abbildung unten zeigt.

[Forced - Cool] Fremdbelüftet bedeutet, dass der Kühlventilator separat angetrieben wird. Diese Art der Kühlung ist unabhängig von der Motordrehzahl. Der in FU1-62 [Elektron. Temperaturniveau Dauerbetrieb] eingestellte Wert wird unabhängig von der Betriebsfrequenz verwendet.

☞ Wenn die Betriebsfrequenz größer als 20 Hz ist:
Für Motordauerbetrieb zulässiger Ausgangsstrom [%] = (0.125 * Betriebsfrequenz + 92.5)
☞ Wenn die Betriebsfrequenz nicht größer als 20Hz ist:
Für Motordauerbetrieb zulässiger Ausgangsstrom [%] = (1.5 * Betriebsfrequenz + 65)



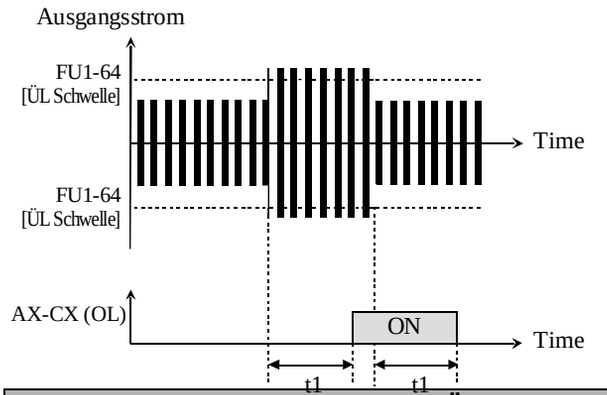
[Stromkorrekturkurve Motor i²t]

Hinweis: Wechselnde Stromaufnahme des Motors, bedingt durch Beschleunigungs-, Verzögerungs- und Lastwechselvorgänge, wird durch Integration der i2 t Werte zwecks Motorschutz berücksichtigt.

FU1-64: Überlast-Warnschwelle
FU1-65: Überlast-Warnzeit

FU1▶ OL level 64 110 %	64	110
Werkseinstellung: 110 %		110
FU1▶ OL time 65 10.0 sec	65	10.0
Werkseinstellung: 10.0 sec		10.0

Der Umrichter gibt ein Wamsignal aus, wenn der Ausgangsstrom die Überlast-Warngrenze (FU1-64) für die Dauer der Überlast-Warnzeit (FU1-65) erreicht. Das Warnsignal bleibt für die Dauer der Überlast-Warnzeit bestehen, auch wenn der Strom wieder unter die Warnschwelle absinkt. Der programmierbare digitale Ausgang AX-CX wird zur Ausgabe des Warnsignals verwendet. Um dies zu aktivieren ist I/O-76 auf 'OL' zu setzen.
Diese Funktion löst keinen Fehler am Umrichter aus.
Hinweis: FU1-64 wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt.

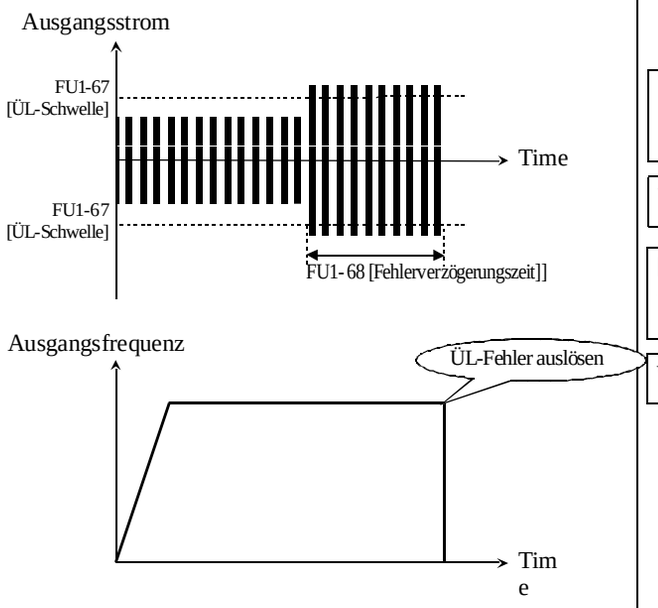


FU1-66: Fehler auslösen bei Überlast Ja/Nein
FU1-67: Überlast-Fehlerauslöseschwelle
FU1-68: Überlast-Fehlerauslöseverzögerungszeit

FU1▶ OLT select 66 --- No ---	66	0
Werkseinstellung: No		0
FU1▶ OLT level 67 120 %	67	120
Werkseinstellung: 120 %		120
FU1▶ OLT time 68 60.0 sec	68	60.0
Werkseinstellung: 60.0 sec		60.0

Der Umrichter schaltet die Ausgangsspannung ab und zeigt eine Fehlermeldung an, wenn der Ausgangsstrom für die Dauer der Fehlerauslöseverzögerungszeit (FU1- 68) über der Fehlerauslöseschwelle (FU1-67) liegt. Dadurch werden Umrichter und Motor vor unzulässig hohen Belastungen geschützt.

Hinweis: Dieser Wert wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt.



[Überlastfehler auslösen]

FU1-69: Schutz bei Phasenverlust (Ein-/ Ausgangsspannung) (Bitweise Setzen)

FU1▶ Trip select 69 100	69	100

Werkseinstellung: 100	100

Schaltet die Umrichter-Ausgangsspannung ab, wenn an einen der Außenleiter der Netzspannung (Eingangsspannung) oder der Ausgangsspannung des Umrichters keine Spannung mehr anliegt.

Erstes Bit: Schutz bei Phasenverlust am Ausgang EIN/AUS

0: Schutz bei Phasenverlust am Ausgang eingeschaltet.

1: Schutz bei Phasenverlust am Ausgang ausgeschaltet; Umrichterausgangsspannung schaltet aus.

Zweites Bit: Schutz bei Phasenverlust am Eingang EIN/AUS

0: Schutz bei Phasenverlust am Eingang ausgeschaltet.

1: Schutz bei Phasenverlust am Eingang ausgeschaltet; Umrichterausgangsspannung schaltet aus.

☞ Wenn der Installationsort Schwankungen der Netzspannung aufweist, treten Funktionsstörungen auf.

Drittes Bit: Reserviert

FU1-70…71: Kippschutzpegel

FU1▶ Stall Mode 70 No	70	No

Werkseinstellung: No	No

FU1▶ Stall level 71 110 %	71	110

Werkseinstellung: 100 %	110

Dieser Wert wird als Prozentsatz von FU2-43 [Motor-Nennstrom] eingestellt. Diese Funktion dient zum Schutz des Motors, indem bei Gefahr des Kippens die Ausgangsfrequenz so lange reduziert wird, bis der Motorstrom unter den Kippschutzpegel absinkt. Diese Funktion steht via Bitkombination für die Beschleunigungs-, Konstantdrehzahl- und Verzögerungsphasen zur Verfügung.Der Kippschutzpegel wird automatisch gesenkt, wenn der Umrichter mit einer Frequenz größer als der Eckfrequenz betrieben wird.

Hinweis: Wird ein Kippschutzpegel größer als 120% des Nennstroms eingestellt, so wird dieser Pegel auf 120% des Nennstroms begrenzt.

Hinweis: Die Beschleunigungszeit kann sich aufgrund von Kippschutz während der Beschleunigungsphase verlängern.

Hinweis: Der Umrichter beginnt zu verzögern, wenn ein Stoppsignal gegeben wird während der Motorkippschutzstatus aktiv ist.

Hinweis: Die Ausgangsfrequenz kann aufgrund von Kippschutz während der Konstantdrehzahlphase um seinen Sollwert schwanken.

Hinweis: Die Verzögerungszeit kann sich aufgrund von Kippschutz während der Verzögerungsphase verlängern.

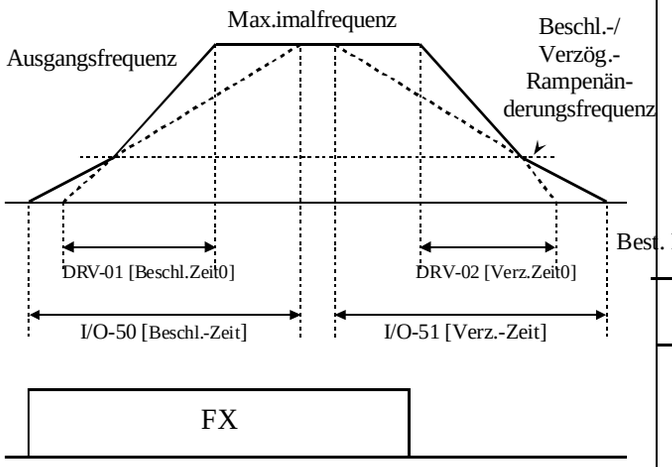
FU1-72: Beschl.-/Verzög.-Rampenänderungsfrequenz

FU1▶Acc/Dec ch F 72 0.00 Hz	72	0.00

Werkseinstellung: 0.00 Hz	0.00

Mit dieser Funktion wird die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe bei einer bestimmten Frequenz geändert. Sie ist geeignet für Anwendungen mit Textilmaschinen. Wenn z.B. das Stoppsignal EIN ist, während der Umrichter mit 100 Hz läuft, dann verzögert der Umrichter und ändert die Rampe bei dieser Frequenz so dass er sanft abstoppt.

Hinweis: Wenn die Beschleunigungs-/Verzögerungsfrequenz eingestellt ist und die in den programmierbaren digitalen Eingängen auf 'XCEL-L', 'XCEL-M' und 'XCEL-H' gesetzten Eingänge eingeschaltet sind, dann haben die so eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungsschritte Priorität.



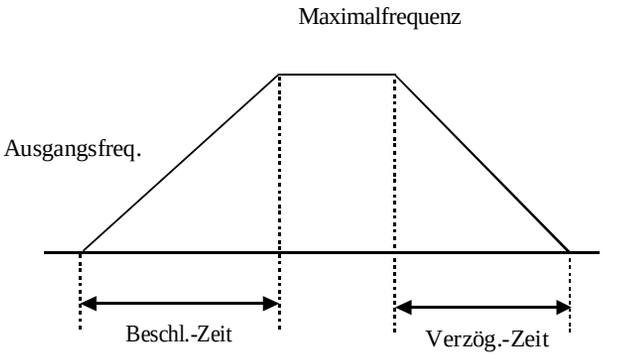
[Änderung der Beschl.-/Verzög.-Rampe]

FU1-73: Referenzfrequenz für Beschleun. & Verzög.

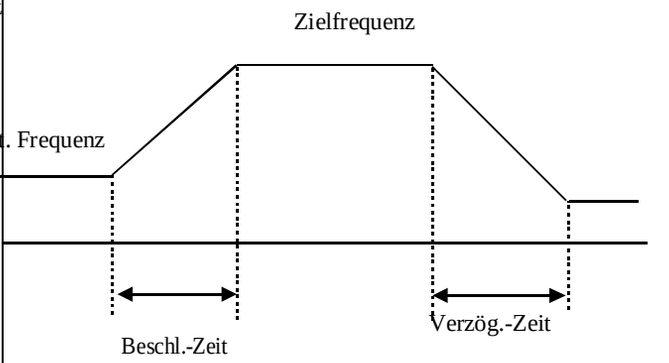
FU1▶Acc/Dec freq 73 Max	73	0
Werkseinstellung: Max		0

Gibt die Referenzfrequenz für Beschleunigen und Verzögern an. Um eine voreingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von einer bestimmten Frequenz bis zu einer Zielfrequenz einzuhalten, ist dieser Parameter auf 'Delta freq' einzustellen.

Einstellbereich	Beschreibung
Max freq (Werkseinstellung)	Die Beschl./Verz.-Zeit ist die Zeit, die benötigt wird, um von 0 Hz auf Maximalfrequenz zu beschleunigen bzw. von der Maximalfrequenz auf 0 Hz zu verzögern.
Delta freq	Die Beschl./Verz.-Zeit ist die Zeit, die benötigt wird, um ausgehend von einer bestimmten Frequenz eine Zielfrequenz zu erreichen.



[FU1-73: Max. Freq]



[FU1-73: Delta Freq]

FU1-74: Beschl.-/Verzög.-Zeitskalierung

FU1▶ Time scale 74 0.1 sec	74	1
Werkseinstellung: 0.1 sec		1

Ändert die Zeitskala.

Einstellbereich	Beschreibung
0.01 s	Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird um 10 ms geändert. Der maximale Einstellwert ist 60 s.
0.1 s (Werkseinstellung)	Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird um 100 ms geändert. Der maximale Einstellwert ist 600 s.
1 s	Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird um 1 s geändert. Der maximale Einstellwert ist 6000 s.

FU1-75: Frequenz oben/unten speichern Ja/Nein

FU1▶ UpDn Save 75 No	80	0

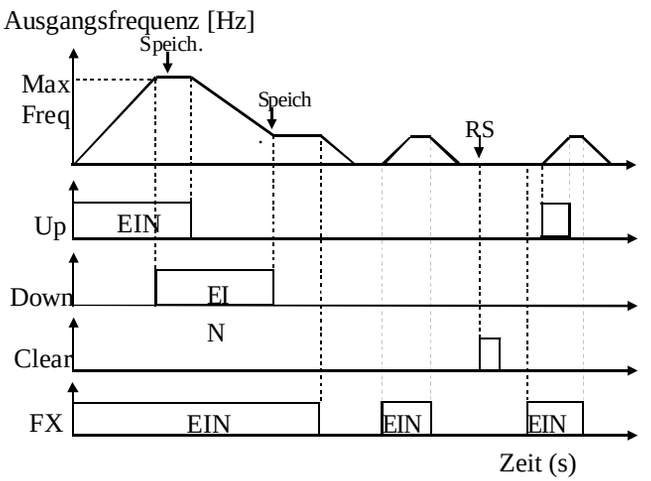
Werkseinstellung: No	0

FU1-76: Frequenz oben/unten speichern Ja/Nein

FU1▶UpDnSave Frq 76 0.00Hz	81	0

Werkseinstellung: 0.00Hz	0

Diese Funktion wird verwendet, wenn einer der program-mierbaren digitalen Eingänge auf 'Up/Down' gesetzt ist. Die Frequenz zum Zeitpunkt des Einschaltens des ent-sprechenden programmierbaren digitalen Eingangs ('Up/Down') wird in FU1-75 gespeichert und in FU1-76 angezeigt. Die gespeicherte Frequenz wird durch einen pro-grammierbaren digitalen Eingang ('Clear') zurückgesetzt.



6.3 “Function 2”-Gruppe [FU2]

FU2-00: Sprung zu Codenummer...

FU2▶ Jump code	
00 1	

Werkseinstellung: 1 **1**

Jeder Parameter kann direkt durch Eingabe des entsprechenden Codes aufgerufen werden. Geben Sie die Codenummer des gewünschten Parameters innerhalb der FU2-Gruppe ein.

FU2-01...05: Letzte Fehler 1...5
FU2-06: Fehlerhistorie löschen

FU2▶ Last trip-1		
01 None	**01**	**nOn**

Werkseinstellung: None **nOn**

FU2▶ Last trip-5		
05 None	**05**	**nOn**

Werkseinstellung: None **nOn**

Diese Parameter zeigen die letzten (max. fünf) Fehler des Umrichters an. Der Fehler mit der niedrigsten Nummer, d.h. „Last trip 1”, ist der zuletzt aufgetretene. Bevor Sie die RESET-Taste drücken, prüfen Sie mithilfe der PROG-Taste sowie der AUF-/AB-Tasten die Fehlermeldung(-en), die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom des Umrichters und den jeweiligen Betriebsstatus, d.h. ob der Umrichter zum Zeitpunkt der Fehlerauslösung gerade dabei war zu beschleunigen, zu verzögern oder mit konstanter Frequenz zu laufen. Verlassen Sie die Anzeige mit ENTER. FU2-83 [Letzte Fehlerzeit] zeigt die Zeit an, die nach dem Auslösen des letzten Fehlers verstrichen ist. Aus diesem Wert können Sie die aktuelle Fehlerzeit ermitteln.

FU2▶ Erase trips		
06 --- No ---	**06**	**0**

Werkseinstellung: No **0**

Diese Funktion löscht die gesamte Fehlerhistorie (FU2-01 bis FU-05). FU2-83 [Letzte Fehlerzeit] kann jedoch nicht manuell zurückgesetzt werden.

FU2-07: Haltezeit
FU2-08: Haltefrequenz

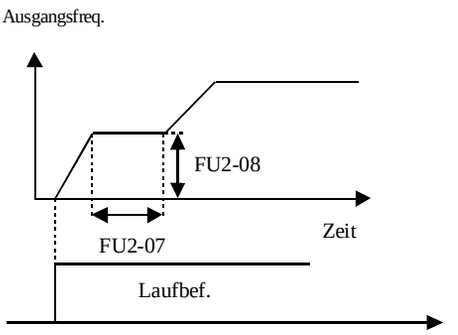
FU2▶ Dwell time		
07 0.0 sec	**07**	**0.0**

Werkseinstellung: 0.0 sec **0.0**

FU2▶ Dwell freq		
08 5.00 Hz	**08**	**5.00**

Werkseinstellung: 5.00 Hz **5.00**

Diese Funktion wird zu Beginn des Bewegens von schweren Lasten eingesetzt: nach einem kurzeitigen Stopp beschleunigt der Umrichter.
Hinweis: Wird die Haltezeit auf '0' gesetzt, ist diese Funktion nicht aktiv.
Hinweis: Stellen Sie die Haltefrequenz nicht höher als die Sollfrequenz ein. Dies kann zu Funktionsstörungen führen.
Hinweis: Bei sensorloser Regelung ist diese Funktion ausgeschaltet.



FU2-10 ... FU2-16: Frequenzsprünge

FU2▶ Jump freq		
10 --- No ---	**10**	**0**

Werkseinstellung: No **0**

FU2▶ jump lo 1		
11 10.00 Hz	**11**	**10.00**

Werkseinstellung: 10.00 Hz **10.00**

FU2▶ jump Hi 1		
12 15.00 Hz	**12**	**15.00**

Werkseinstellung: 15.00 Hz	**15.00**

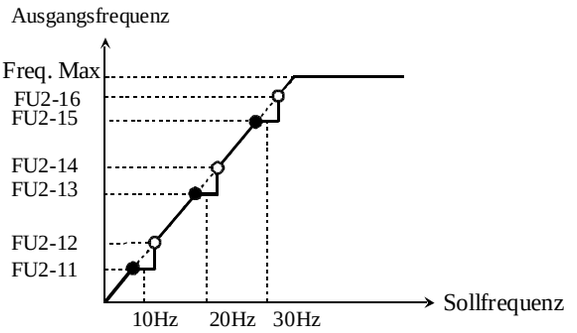
FU2▶ jump lo 3 15 30.00 Hz	**15**	**30.00**

Werkseinstellung: 30.00 Hz	**30.00**

FU2▶ jump Hi 3 16 35.00 Hz	**16**	**35.00**

Werkseinstellung: 35.00 Hz	**35.00**

Zur Vermeidung von Resonanzen und Vibrationen an der Maschine können im Betrieb bestimmte Frequenzbereiche übersprungen werden. Drei verschiedene Frequenzbereiche können festgelegt werden. Diese Frequenzen werden im Konstant-drehzahlbetrieb übersprungen, nicht aber während der Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase.



[Frequenzsprünge]

Wenn die Sollfrequenz innerhalb des Sprungbereiches (begrenzt durch die untere und obere Sprungfrequenz) liegt, dann läuft der Umrichter mit der unteren Sprungfrequenz.
Hinweis: Wenn sich 2 Sprungbereiche überschneiden, dann bildet die Sprungfrequenz mit dem niedrigsten Wert die gemeinsame untere Grenze.
Hinweis: Beim Beschleunigen / Verzögern wird die Sprungfrequenz ignoriert.

FU2-20: Start bei Einschalten Ja/Nein

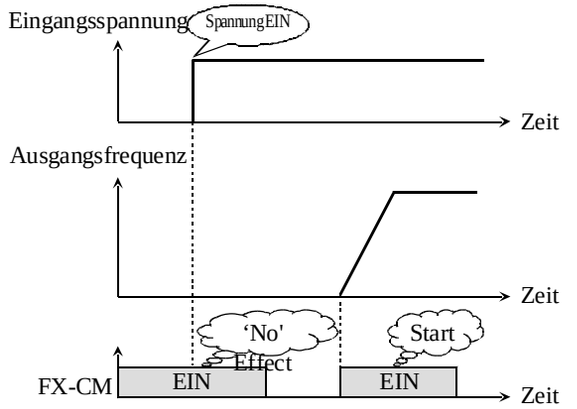
FU2▶Power-on run 20 No	**20**	**0**

Werkseinstellung: No	**0**

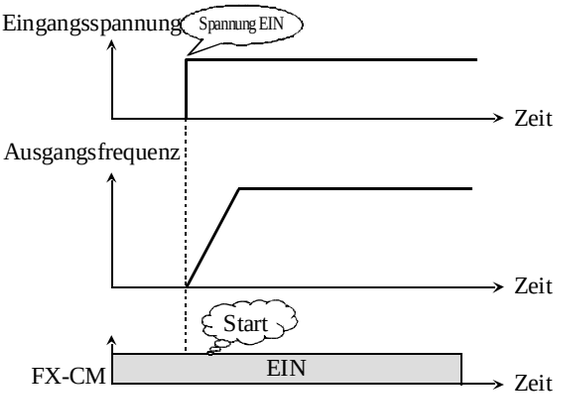
Diese Funktion legt fest, ob der Motor beim Einschalten des Umrichters automatisch anläuft, wenn ein als Laufbefehl programmierter digitaler Eingang zum Zeitpunkt des Einschaltens eingeschaltet ist.
Ist FU2-20 auf 'No' gesetzt, müssen Sie – auch wenn das FX- oder RX-Signal auf EIN steht – den FX- bzw. RX-Eingang aus- und erneut einschalten, um den Umrichter neu zu starten.
Ist FU1-20 auf "Yes" (Ja) gesetzt, wird der Umrichter bei Rückkehr der Eingangsspannung neu gestartet. Falls der Motor zu diesem Zeitpunkt – bedingt durch Massenträgheit - noch läuft, kann dies eine Störung auslösen. Um dies zu vermeiden, aktivieren Sie die Funktion "Drehzahlsuche" indem Sie Bit 4 auf '1' setzen. Ist die Drehzahlsuche nicht aktiviert, verwendet der Umrichter die normale U/f-Kennlinie beim Beschleunigen.

⚠ VORSICHT

Bei dieser Funktion ist besondere Aufmerksamkeit geboten, denn es besteht eine Verletzungsgefahr dadurch, dass der Motor beim Einschalten des Umrichters plötzlich anläuft.



[Start bei Einschalten Ja/Nein: 'No' (Nein)]



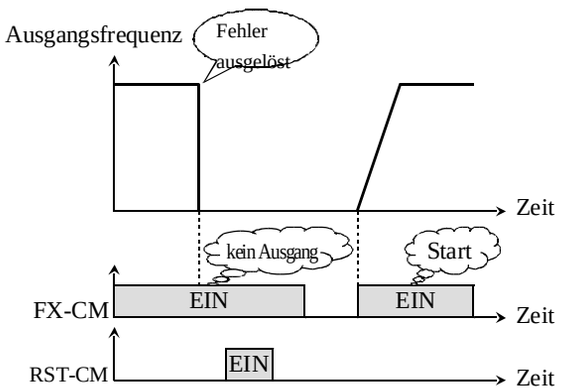
[Start bei Einschalten Ja/Nein: 'Yes' (Ja)]

FU2-21: Neustart nach 'Fehler quittieren' Ja/Nein

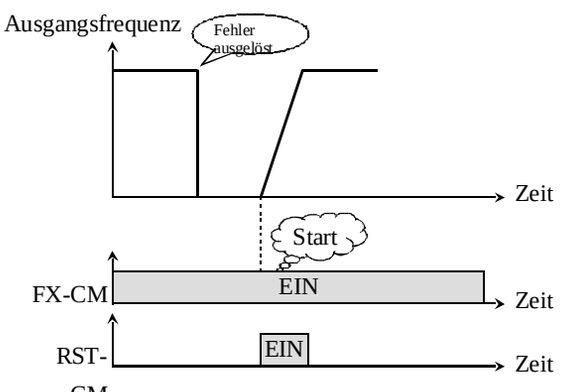
FU2▶ RST restart 21 No	21	0

Werkseinstellung: No **0**

Ist FU2-21 auf 'No' gesetzt, müssen Sie den FX- bzw. RX-Eingang nach Quittieren des Fehlers neuerlich mit CM verbinden, um den Umrichter neu zu starten. Ist FU1-21 auf "Yes" (Ja) gesetzt, wird der Umrichter durch Fehlerquittierung mittels RESET-Taste neu gestartet. Falls der Motor zu diesem Zeitpunkt – bedingt durch Massenträgheit - noch läuft, kann dies eine Störung auslösen. Um dies zu vermeiden, aktivieren Sie die Funktion "Drehzahlsuche" indem Sie Bit 2 auf 'xx1x' setzen.



[Neustart nach 'Fehler quittieren': 'No' (Nein)]



[Neustart nach 'Fehler quittieren': 'Yes' (Ja)]

FU2-22: Neustart nach Spannungsunterbrechung Ja/Nein

FU2▶ IPF Mode 22 No	22	0

Werkseinstellung: No **0**

Ist FU1-22 auf "Yes" (Ja) gesetzt, wird der Umrichter nach einer Spannungsunterbrechung bei Rückkehr der Eingangsspannung ohne Fehlermeldung neu gestartet. Diese Funktion ermöglicht einen fliegenden Start des Umrichters, so dass die Zielfrequenz unabhängig vom Startmodus (FU1-20) ohne Fehlermeldung erreicht wird. Der eingeschaltete Laufbefehl (FX- bzw. RX-Signal) zeigt aber nur dann eine Auswirkung, wenn FU2-20 [automatischer Start beim Einschalten Ja/Nein] auf 'Yes' (Ja) gesetzt ist. Ist FU2-22 auf 'No' gesetzt, müssen Sie – auch wenn das FX- oder RX-Signal auf EIN steht – den FX- bzw. RX-Eingang aus- und erneut einschalten, um den Umrichter neu zu starten.

Hinweis: Der fliegende Start wird bei der Drehzahlsuche verwendet.

FU2-23: I-Verstärkung während Drehzahlsuche

FU2▶ Search Type 24 estimated SS	24	Estimated SS

Werkseinstellung: estimated SS **estimated SS**

Para. Code	Anzeige	Beschreibung	Werks-einstell.	Einstell-bereich
FU2-23	Search Typ	I-Verstärkung während Drehzahlsuche	estimated SS	estimated SS
FU2-27	Flying Perc	Drehzahlsuche Stromgrenze	70	30 - 160

Diese Funktion ermöglicht automatischen Wiederanlauf nach Einschalten des Umrichters, Fehlerrücksetzen (Reset) oder Netzausfall, noch bevor der Motor zum Stillstand gekommen ist.

⚠ VORSICHT

Bei dieser Funktion ist besondere Aufmerksamkeit geboten, denn es besteht eine Verletzungsgefahr dadurch, dass der Motor beim Einschalten des Umrichters/Rücksetzen des Fehlers/Spannungsrückkehr plötzlich anläuft.

FU2-27 [Drehzahlsuche Stromgrenze] ist der maximale Ausgangsstrom während der Drehzahlsuche (d.h. beim fliegenden Start).
FU2-46 [Massenträgheitsmoment] sind korrekt einzustellen.
Wird die Drehzahlsuchfunktion bei FU2-20 [Neustart nach 'Fehler quittieren' Ja/Nein], FU2-21 [Neustart nach 'Fehler quittieren' Ja/Nein] und FU2-24…26 [Neustartmodus] benötigt, dann ist FU1-20 [Startmodus] auf 'Flying Start' (fliegender Start) zu setzen.

☞ Hinweis: 'estimated SS' erfordert keine Einstellung eines Verstärkungsfaktors, die reale Drehzahlsuche benötigt dagegen die Einstellung des Verstärkungsfaktors 28 Ss_Kp bzw. FU2-29 real Ss_Ki je nach Einzelfall.

☞ Hinweis: Die Drehzahlsuche-Stromgrenze (FU2-27) wird als Prozentsatz des Motornennstroms (FU2-43) eingestellt. Sie gilt auch für den freien Auslauf, wenn ein Stoppsignal während der Drehzahlsuche eingeht.

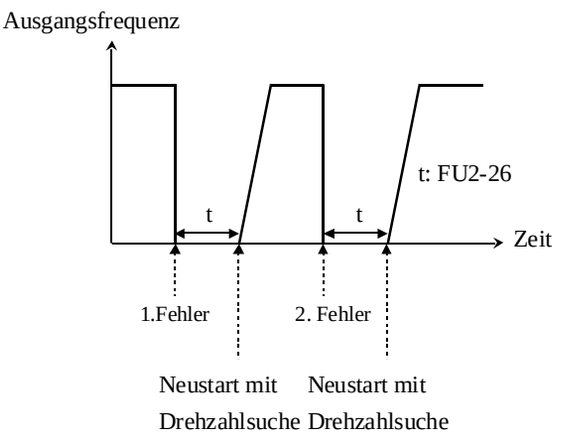
FU2-24…26: Anzahl automatischer Neustarts

FU2▶Retry Mode 24 No	**24**	**No**
Werkseinstellung: No		**0**
FU2▶Retry number 25 0	**25**	**0**
Werkseinstellung: 0		**0**
FU2▶Retry delay 26 1.0 sec	**26**	**1.0**
Werkseinstellung: 1.0 sec		**1.0**

Diese Funktion ermöglicht eine bestimmte Anzahl automatischer Fehlerquittierungen und damit die Voraussetzung für automatischen Neustart.
Die Anzahl der Versuche für automatischen Neustart wird in FU2-25 eingestellt; die Verzögerungszeit vor automatischem Neustart wird in FU2-26 eingestellt.

Überschreitet die tatsächliche Anzahl automatischer Fehlerquittierungs-/Neustartversuche die in FU2-25 eingestellte Zahl, dann wird der Fehlerausgang gesetzt, ein selbsthaltender Alarm angezeigt und ein automatischer Neustart verhindert.
Wenn der automatische Neustart mit einem Umrichter im Fehlerstatus verwendet wird, sollte FU2-24 [Neustartmodus] auf 'Yes' (Ja) gesetzt sein.
Wenn der Fehlerstatus nach der in FU2-26 eingestellten Zeit andauert, wird die Fehlerzahl erhöht und ein automatischer Neustart verhindert.
Z.B. FU2-25 [Anzahl automatischer Neustarts] =1 und FU2-26 [Verzögerungszeit vor automatischem Neustart] = 10 s: wenn jetzt der Fehlerstatus länger als 10 Sekunden andauert und erst danach zurückgesetzt wird, wird kein automatischer Neustart durchgeführt.
Bei Verwendung dieser Funktion kann es sein, dass der Umrichter einen Fehler auslöst wenn der Motor frei ausläuft. Um dies zu verhindern, ist die Drehzahlsuchfunktion zu verwenden. Setzen Sie FU2-21 auf ‘xx1x’. Siehe FU2-21 … FU2-23. Ist die Drehzahlsuche nicht aktiviert, verwendet der Umrichter die normale U/f-Kennlinie.

Hinweis: Bei Unterspannung (LV) oder Not-Aus (BX) oder Kurzschluss ist kein automatischer Neustart möglich.
Hinweis: Die Anzahl möglicher Neustartversuche wird bei Auftreten eines Fehlers um 1 verringert. Bei erfolgreichem Neustart (kein Fehler innerhalb der ersten 30 Sekunden) erhöht sich die Anzahl möglicher Neustartversuche um 1, wobei die maximale Anzahl automatischer Neustarts durch den in FU2-25 eingestellten Wert begrenzt ist.



⚠ VORSICHT

Bei dieser Funktion ist besondere Aufmerksamkeit geboten, denn es besteht eine Verletzungsgefahr dadurch, dass der Motor nach dem Rücksetzen des Fehlers plötzlich anläuft.

FU2-40: Nennleistung des Motors
FU2-41: Polzahl des Motors
FU2-42: Nennschlupf des Motors
FU2-43: Motor-Nennstrom
FU2-44: Leerlaufstrom des Motors
FU2-45: Motor-Wirkungsgrad
FU2-46: Massenträgheitsmoment

Werden diese Parameter nicht gesetzt, verwendet der Umrichter die typabhängigen Werkseinstellungen.

FU2▶Motor select 40 5.5kW	40	4

Werkseinstellung: 5.5 kW **4**
(Dieser Wert wird automatisch abhängig vom Umrichtertyp eingestellt).

Mit diesem Parameter wird die Motornennleistung eingestellt. Andere motorbezogene Parameter (FU2-42 [Nennschlupf], FU2-43 [Motornennstrom], FU2-44 [Leerlaufstrom], FU2-62 [Statorwiderstand], FU2-63 [Rotorwiderstand] und FU2-64 [Streuverluste]) werden automatisch einsprechend dieser Einstellung geändert. Falls FU2-44 [Leerlaufstrom] falsch ist, starten Sie den Umrichter ohne angeschlossene Last im U/f-Modus und prüfen Sie den Strom im Dauerbetrieb; geben Sie diesen Wert in FU2-44 [Leerlaufstrom] ein.

FU2▶ Pole number 41 4	41	4

Werkseinstellung: 4 **4**

Dieser Parameter wird zur korrekten Anzeige der Drehzahl benötigt. Wenn Sie diesen Wert auf 2 setzen, zeigt der Umrichter bei einer Ausgangsfrequenz von 60 Hz eine Drehzahl von 3600 min^{-1} anstatt 1800 min^{-1} an (siehe Motorleistungsschild). Wenn die Polzahl des Motors größer als 4 ist, dann wählen Sie den Umrichter bitte eine Leistungsklasse höher als die des Motors, weil der Motornennstrom hoch ist.

FU2▶ Rated-Slip 42 2 Hz	42	2

Werkseinstellung: 2 Hz **2**
(This value is set according to the motor capacity set in FU2-40)

Dieser Parameter wird zur Schlupfkompensation benötigt. Unkorrekte Einstellung kann Kippen des Motors bei Schlupfkompensation hervorrufen. (Siehe Motorleistungsschild)

FU2▶ Rated-Curr 43 19.7 A	43	19.7

Werkseinstellung: 19.7 A **19.7**
(Dieser Wert wird entsprechend der Motornennleistung FU2-40 eingestellt)

Dies ist ein sehr wichtiger Parameter, der unbedingt richtig eingegeben sein muss, weil von diesem Wert viele andere Funktionen abhängig sind. (Siehe Motorleistungsschild)

FU2▶ Noload-Curr 44 6.6 A	44	6.6

Werkseinstellung: 6.6 A **6.6**
(Dieser Wert wird entsprechend der Motornennleistung FU2-40 eingestellt)

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn FU2-60 [Steuerungs-/Regelungsart] auf “Slip compen” (Schlupfkompensation) gesetzt ist. Ist dieser Wert nicht korrekt, starten Sie den Umrichter ohne angeschlossene Last im U/f-Modus und prüfen Sie den Strom; geben Sie den tatsächlichen Wert in FU2-44 ein.

Hinweis: Vergewissern Sie sich, dass der Wert in FU2-44 Leerlaufstrom] korrekt ist. Sonst kann sich die Qualität der sensorlosen Regelung verschlechtern.
Hinweis: Die Werkseinstellungen der Motorparameter können von den verwendeten Motoren abweichen. In diesem Fall geben Sie die auf dem Motorleistungsschild angegebenen Werte für die entsprechenden Parameter ein. Ist die Motorleistung höher als die Umrichterleistung, kann darunter die Qualität der Regelung leiden, denn alle anderen Steuerungsparameter richten sich nach der Umrichterleistung.

FU2▶Inertia rate 46 0	46	0

Werkseinstellung: 0 **0**

Dieser Parameter wird für sensorlose Regelung, minimales Beschleunigen/Verzögern, optimales Beschleunigen/Verzögern und Drehzahlsuche verwendet. Für eine optimale Regelung muss der Wert unbedingt richtig eingegeben werden. Installieren Sie eine DB-Einheit oder ein Energierückgewinnungsmodul, um die Regelung zu verbessern.

Wählen Sie '0' für Lasten mit einem Massenträgheitsmoment kleiner als 10 x Massenträgheitsmoment des Motors.
Wählen Sie '1' für Lasten mit einem Massenträgheitsmoment, das etwa dem 10-fachen Massenträgheitsmoment des Motors entspricht.
Motor-Nennschlupffrequenz [Hz] = (Nenneingangs-frequenz [Hz] - (Motordrehzahl [min^{-1}] * p/120))
P: Polzahl des Motors
(Wenn z.B. Nenneingangsfrequenz = 60 Hz, Polzahl = 4, Motordrehzahl =1730 min^{-1}: **dann**
Motor-Nennschlupffrequenz [Hz] = (60 [Hz] - (1750 [min^{-1}] * 4/120)) =60[Hz]-58.67[Hz]=1.33[Hz]

FU2-47: Verstärkung für Motordrehzahlanzeige

FU2▶ RPM factor 47 100 %	47	100

Werkseinstellung: 100 % **100**

Mithilfe dieses Parameters kann die Anzeige der Motordrehzahl auf Drehgeschwindigkeit (min^{-1}) oder Lineargeschwindigkeit (m/min) eingestellt werden. Die Drehzahl wird unter DRV-09 angezeigt. Der Anzeigewert wird durch folgende Gleichung berechnet.

Drehgeschwindigkeit = FU2-47 * 120 f / p in [min^{-1}]
Wobei FU2-47 = Verstärkungsfaktor für Motordrehzahl-anzeige, f = Ausgangsfrequenz, p = Motorpolzahl

FU2-48: Trägerfrequenz

FU2▶Carrier freq 48 5.0	48	5.0

Werkseinstellung: 5.0 kHz **5.0**

Code	LCD-Anzeige	Werkseinstellung		Einstell-bereich
FU2-48	Carrier freq	0.75 ... 22 kW	5 [kHz]	0.7 ... 15 [kHz]
		30 kW		0.7 ... 10 [kHz]
		37 ... 75 kW	4 [kHz]	0.7 ... 4 [kHz]
		90 ... 280 kW	3 [kHz]	0.7 ... 3 [kHz]
		315 ... 450 kW	2 [kHz]	0.7 ... 2 [kHz]

Dieser Parameter beeinflusst die Geräuschentwicklung des Motors, vom Umrichter ausgehende elektro-magnetische Störungen und Fehlerströme und die Umrichtertemparatur. Wenn andere Geräte elektro-magnetisch gestört werden oder die Umgebungs-temperatur des Umrichters hoch ist, empfiehlt es sich, diesen Wert zu verringern. Wird er jedoch auf weniger als 1 kHz eingestellt, kann sich die Leistung verschlechtern. (es sollte die Werkseinstellung verwendet werden). Bei einer Einstellung größer als 10kHz ist der Ausgangsnennstrom um 5% pro 1kHz zu verringern. Wird die Trägerfrequenz kleiner als 1.5 [kHz] eingestellt, wenn FU2-60

Abstand zwischen Umrichter und Motor	50m	100m	größer als 100m
Max. zulässige Trägerfrequenz	15kHz	5kHz	kleiner als 2kHz

[Steuerungs-/Regelungsart] auf “Sensorless” (sensorlose Vektorregelung) eingestellt ist, kann auch dies zu Leistungseinbußen führen.

☞ **Vorsicht: Der Einstellbereich von FU2-48 [Trägerfrequenz] hängt von der Umrichterleistung ab**.

Bitte ändern Sie die Trägerfrequenz, wenn das Ausgangskabel lang ist.

FU2-49: PWM-Typ (zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen oder Fehlerströme durch Änderung der PWM-Methode)

FU2▶ PWM Select 49	49	0

Werkseinstellung:Normal **0**

Elektromagnetische Störungen und Fehlerströme können ohne Ändern der Trägerfrequenz reduziert werden, indem man den Schaltzyklus verringert. Ist beim Anlaufen des Motors „Normal“ angewählt, ändert der Umrichter seine Schaltfrequenz sequentiell vom niedrigsten Wert zum Sollwert. „Low Leakage” wird verwendet, um die Fehlerströme durch Verringerung des Schaltzyklus zu reduzieren.

Nr.	FU2-49 Einstellung	Beschreibung
0	Normal	Betrieb über normale Trägerfrequenz (Schaltfrequenz)
2	Low Leakage	Änderung des Schaltzyklus, um Fehlerströme zu reduzieren

☞ Vorsicht: Das Senken der Trägerfrequenz kann den Schallpegel erhöhen.

☞ Vorsicht: Wird „Low leakage“ angewählt, wenn die Trägerfrequenz kleiner als 2.0 kHz eingestellt ist, wird letztere automatisch auf 2.0 kHz gesetzt.

FU2-52...53: Sicherheitshalt

FU2▶ Dec Rate 52 100	52	100

Werkseinstellung: 52 **100**

Setzen Sie die Verzögerungszeit für den Sicherheitshalt in FU2-52 auf den gewünschten Wert. Geben Sie die Zeit ein, die Motor braucht, um bis zum Stillstand frei auszulaufen.
☞ Setzen Sie die Ausgangsspannungssenkung für den Sicherheitshalt in FU2-53 auf den gewünschten Wert.

Code	LCD-Anzeige	Werks-einstell.	Einstell bereich	Beschreibung
FU2-52	Dec Rate	100 [s]	1.0...100.0 [s]	Sicherheitshalt Verzögerungszeit
FU2-53	safety _perc	21	2 ... 500	Sicherheitshalt Ausgangsspannungs-senkung in %

FU2-60: Steuerungs-/Regelungsart

FU2▶Control mode 60 V/F	60	0

Werkseinstellung: V/F **0**

Ermöglicht Ihnen, die Steuerungs-/Regelungsart des Umrichters zu wählen.

FU2-60 setting	LCD-Anzeige	Beschreibung
0	V/F	U/f-Regelung
1	Slip compensation	Schlupfkompensation
2	Sensorless	Sensorlose Vektor-regelung der Drehzahl

■ U/f-Regelung:
Bei dieser Einstellung werden die Motorspannung und die Frequenz in einem konstanten Verhältnis geregelt. Zur Erhöhung des Anlaufdrehmoments empfiehlt sich die Verwendung der Boost-Funktion. Verwandte Funktionen: FU2-67...69 [Drehmomentboost].

■ Schlupfkompensation:
Schlupfkompensation wird zum Betrieb mit konstanter Drehzahl verwendet.
Um die Drehzahl konstant zu halten, wird die Ausgangsfrequenz innerhalb des Motornenn-schlupfbereichs (FU2-42) abhängig vom Lastmoment und damit vom Laststrom variiert. Falls die Motordrehzahl aufgrund eines hohen Lastmoments von der Solldrehzahl abweicht, wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf einen Wert größer als die Sollfrequenz erhöht. Die Ausgangsfrequenz des Umrichters wird dann um Δf (siehe unten) entsprechend erhöht.

Δf = Differenzfrequenz = Motornennschlupf * (Ausgangsstrom - Motorleerlaufstrom) / (Motonennstrom - Motorleerlaufstrom)
Ausgangsfrequenz = Sollfrequenz + Differenzfrequenz

Die Motorparameter (FU2-40..0.46) werden nach Einstellung der Motornennleistung (FU2-40) automatisch ermittelt. Nach Anwahl der Motornennleistung werden die Motorparameter auf geeignete Werkseinstellungen gesetzt, können aber noch ggf. geändert werden.

FU2-40...46 [Motorparameter für

Schlupfkompensation]

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung
FU2-40	Motor select	Nennleistung des Motors
FU2-42	Rated-Slip	Nennschlupf des Motors (Hz)
FU2-43	Rated-Curr	Nennstrom des Motors (Effektivwert)
FU2-44	Noload-Curr	Leelaufstrom des Motors (Effektivwert)
FU2-45	Efficiency	Wirkungsgrad des Motors (%)
FU2-46	Inertia rate	Massenträgheits-moment des Motors

Hinweis: Eine falsche Einstellung des Motorleerlaufstroms (FU2-44) kann die sensorlose Vektorregelung beeinträchtigen.

■ Sensorlose Vektorregelung der Drehzahl:

Vektorregelung ist zu verwenden, wenn 1. ein hohes Anlaufmoment bei kleiner Drehzahl benötigt wird, 2. die Lastschwankungen groß sind bzw. 3. eine schnelle Reaktion benötigt wird. Hierfür sind die Motorparameter (FU2-40…0.46) und die Steuerungs-/Regelungsart (FU2-60) passend einzustellen. Falls kein Normmotor der 220V/440V-Klasse verwendet wird, muss erst die Auto-Tuning-Funktion (FU2-61) auf “Yes” gesetzt und ausgeführt werden.

Verknüpfte Parameter: FU2-40...46, FU2-60, FU2-62...66

Code	LCD-Anzeige	Parameter
FU2-62	RS	Statorwiderstand
FU2-63	Lsigma	Streuinduktivität
FU2-65	SL P-gain	Verstärkung P für sensorlose Regelung
FU2-66	SL I-gain	Verstärkung I für sensorlose Regelung

Bedingungen für den Einsatz sensorloser Regelung:

Für einen optimalen Einsatz der sensorlosen Regelung (Vektorregelung) sollten folgende Bedingungen erfüllt sein. Falls eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, kann es zu Fehlfunktionen wie unzureichendem Drehmoment, falscher Drehzahl oder extremem Motorgeräusch kommen. In dem Fall sollte die U/f-Regelung verwendet werden.

- Die Motorleistung ist gleich oder eine Leistungsklasse kleiner als die Umrichterleistung.
- Theoretisch können pro Umrichter zwei verschiedene Motorparameter hinterlegt werden. Verwenden Sie für sensorlose Regelung nur die Parameter eines Motors.
- Es wird ein Normmotor der Klasse 220V/440V(0.4kW...30kW) verwendet. Falls kein Normmotor oder ein Motor der 220V/380V-Klasse verwendet wird, muss vor dem Start die Auto-Tuning-Funktion (FU2-61) ausgeführt werden.
- Es sind geeignete Werte für elektronischen Thermoschutz, Überlastschutz und Kippschutz zu einzustellen. Die eingestellten Werte sollten größer als 100 % des Motor-Nennstroms sein.
- Wird DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf V1, V1S, I oder V1+I eingestellt, dann ist die Verkabelung so auszuführen, dass die Sollfrequenz keinen potentiellen elektromagnetischen Störungen unterliegt.
- Die Polzahl des Motors ist 2, 4 oder 6.
- Die Distanz zwischen Umrichter und Motor darf nicht länger als 100m sein.

Vorsichtsmaßnahmen bei Einsatz sensorloser Regelung:

- Falls die durchschnittliche Ausgangsfrequenz unter 20 Hz liegt und konstant mehr als 100% Lastmoment anliegen, ist ein fremdbelüfteter Motor zu verwenden.
- Falls die normale Betriebstemperatur des Motors nicht erreicht wird, kann es vorkommen, dass die maximale Drehzahl um 0,5 % überschritten wird.
- Verwenden Sie die Auto-Tuning Funktion nur bei Betriebstemperatur des Motors (durchschnittliche Temperatur bei Motornennlast).
- Bei Einsatz eines Filters am Ausgang des Umrichters kann es zur Verringerung des

Ausgangsdrehmoments kommen.

- Falls FU2-42 [Statorwiderstand] auf einen Wert, der mehr als das doppelte des durch Auto-Tuning ermittelten Wertes beträgt, gesetzt wird, kann ein Überstromfehler ausgelöst werden.

Einstellungen für sensorlose Regelung (Vektorregelung):

- Stellen Sie den Effektivwert des Motorleerlaufstroms (FU2–44) um 5 Prozent größer oder kleiner ein, wenn der Strom größer oder kleiner als der bei U/f-Betrieb unter kleiner Last ist.
- Stellen Sie den Motornennschlupf (FU2-42) um 5 Prozent größer oder kleiner ein, wenn die Drehzahl größer oder kleiner als der bei U/f-Betrieb unter Nennlast ist.

FU2-61...63: Auto-Tuning

FU2▶ Auto tuning 61 NO	61	0

Werkseinstellung: NO **0**

Wird diese Funktion auf „Yes (1)" gesetzt, lassen sich alle Motorparameter automatisch ermitteln. Mit der Werkseinstellung „No (0)" ist Auto-Tuning deaktiviert.

FU2-61 Einstell.	LCD-Anzeige	Beschreibung
0	No	Parameterwerte nicht automatisch erfassen.
1	Yes	Alle Parameterwerte automatisch erfassen.

Code	LCD-Anzeige	Beschrei-bung	Werks-einstell.	Einstell-bereich
FU2-62	%Rs	Stator-widerstand	4 [%]	0.01 – 20 [%]
FU2-63	%Lsigma	Streu-induktivität	12 [%]	0.01 – 100 [%]

Die Auto-Tuning Funktion erfasst automatisch die für die in FU2-60 gewählte Steuerungs-/Regelungsart erforderlichen Werte der Motorparameter (Statorwiderstand, Rotor-widerstand, Streuinduktivität, Leerlaufstrom und Frequenz-Istwert des Gebers). Nennstrom, Spannung, Wirkungsgrad und Schlupf sind laut Motorleistungsschild einzugeben, bevor die Auto-Tuning Funktion ausgeführt wird. Ist der Wirkungsgrad nicht auf dem Leistungsschild angegeben, so ist die Werkseinstellung zu verwenden.

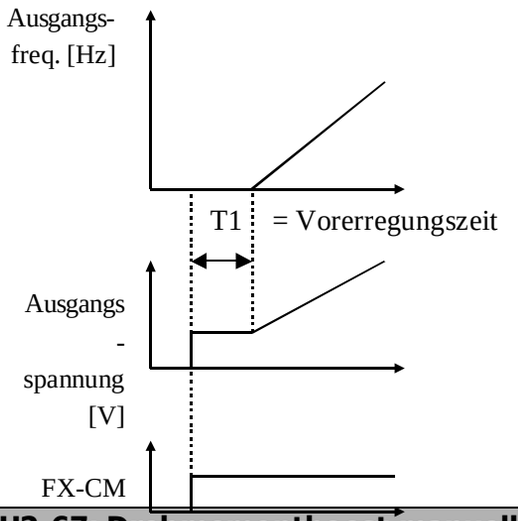
FU2-64: Vorerregungszeit

FU2▶ PreExTime 64 1.0 sec	64	1.0

Werkseinstellung: 1.0 sec **1.0**

Wenn der Laufbefehl (FWD, REV) gegeben wird, führt der Umrichter während der angegebenen Zeit automatisch eine Vorerregung durch. Nachdem die Vorerregungszeit (FU2-64) abgelaufen ist, startet der Umrichter seinen normalen Betrieb (siehe Diagramm unten).

Code	LCD-Anzeige	Werkseinstell.	Einstellbereich
FU2-64	PreExTime	1 [s]	0 ... 60 [s]



FU2-67: Drehmomentboost manuell / automatisch
FU2-68: Drehmomentboost vorwärts
FU2-69: Drehmomentboost rückwärts

FU2▶Torque boost 67 Manual	67	0

Werkseinstellung: Manual **0**

FU2▶ Fwd boost 68 2.0 %	68	2.0

Werkseinstellung: 2.0 % **2.0**

FU2▶ Rev boost 69 2.0 %	69	2.0

Werkseinstellung: 2.0 % **2.0**

Diese Funktion wird verwendet, um bei kleiner

Drehzahl das Anlaufdrehmoment des Umrichters durch Erhöhung der Ausgangsspannung zu erhöhen. Wird der Drehmomentboost auf einen sehr viel höheren Wert als notwendig gesetzt, kann dies zur Sättigung des magnetischen Flusses führen und dadurch einen Überstromfehler auslösen. Der Drehmomentboost-Wert ist zu erhöhen, wenn der Abstand zwischen Umrichter und Motor zu groß ist.

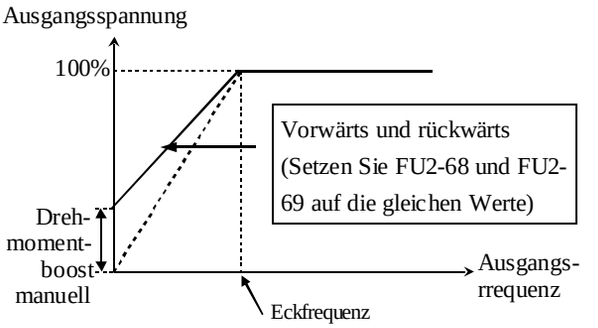
[Drehmomentboost manuell]
Wenn FU1-67 [Drehmomentboost manuell oder automatisch] auf "Manual" (manuell) eingestellt ist, werden die in FU2-68 [Drehmomentboost vorwärts] bzw. FU2-69 [Drehmomentboost rückwärts] eingestellten Werte angewendet. FU2-68 [Drehmomentboost vorwärts] wird Drehrichtung vorwärts und FU2-69 [Drehmomentboost rückwärts] für Drehrichtung rückwärts verwendet.

Code	LCD-Anzeige	W.E.	Einstellbereich
FU2-67	Torque boost	Manual	Manual/Auto
FU2-68	Fwd boost	2.0 [%]	0...15 [%]
FU2-69	Rev boost	2.0 [%]	0...15 [%]

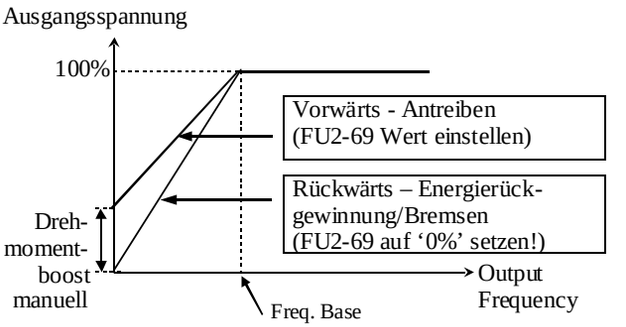
Hinweis: Der Drehmomentboost wird als Prozentsatz des Motornennstroms eingestellt.
Hinweis: Wenn FU1-40 [U/f-Kennlinie] auf 'User V/F' (Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie) eingestellt ist, werden die Parameter FU2-67...69 [Drehmomentboost …] ignoriert.
Vorsicht: Stellen Sie den Drehmomentboost nicht zu hoch ein. Der Motor könnte übermagnetisiert werden.
Vorsicht: Erhöhen Sie den Drehmomentboost, wenn das Drehmoment abfällt oder der Abstand zwischen Umrichter und Motor sehr groß ist. Wird der Drehmomentboost zu hoch eingestellt, kann ein Überstromfehler ausgelöst werden.
Vorsicht: Es ist möglich, dass ein 'Fehler wg. nicht angeschlossenem Motor' („No Motor Trip") auftritt, wenn Drehmomentboost = 0 ist und Gleichstromstart aktiviert ist.

[Drehmomentboost automatisch]
Wenn FU2-67 [Drehmomentboost manuell oder automatisch] auf "Auto" (manuell) eingestellt ist, erzeugt der Umrichter abhängig vom Lastmoment automatisch ein erhöhtes Anlaufdrehmoment.

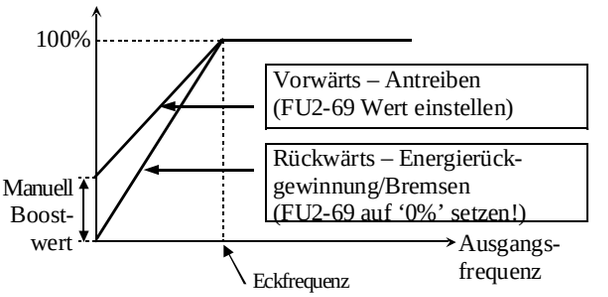
Hinweis: Automatischer Boost ist nur für den ersten Motor verfügbar. Für einen zweiten Motor muss manueller Drehmomentboost verwendet werden.
Hinweis: Automatischer Drehmomentboost ist nur verfügbar, wenn FU2-40 [Steuerungs-/Regelungsart] auf 'Sensorless' gesetzt ist.
Hinweis: Führen Sie zuerst die Auto-Tuning-Funktion (FU2-61) aus, um automatischen Drehmomentboost effektiv einzusetzen.



[Konstantes Lastmoment: Förderbänder, Transporte, etc.]



[Wechselndes Lastmoment: Hubwerke, Handlingsysteme, etc.]



[Wechselndes Lastmoment: Hubwerke, Handlingsysteme, etc.]

Verwandte Funktionen: FU1-40 [U/f-Kennlinie]
FU2-60 [Steuerungs-/Regelungsart]

FU2-80: Anzeige bei Einschalten

FU2▶PowerOn disp 80 0	80	0

Werkseinstellung: 0 **0**

Diese Funktion ermöglicht Ihnen, den nach dem Einschalten der Eingangsspannung anzuzeigenden Parameter zu wählen (Werkseinstellung „0“ d.h. DRV-00).

Einstell-bereich	Beschreibung
0	DRV-00 [Sollfrequenz]
1	DRV-01 [Beschleunigungszeit]
2	DRV-02 [Verzögerungszeit]
3	DRV-03 [Laufbefehlsquelle]
4	DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle]
5	DRV-05 [Schrittfrequenz 1]
6	DRV-06 [Schrittfrequenz 2]
7	DRV-07 [Schrittfrequenz 3]
8	DRV-08 [Ausgangsstrom]
9	DRV-09 [Motordrehzahl]
10	DRV-10 [Zwischenkreis-Gleichspannung
11	DRV-11 [Benutzerdef. Anzeige lt. FU2-73]
12	DRV-12 [Aktuelle Fehleranzeige]

FU2-81: Benutzerdef. Anzeige Spannung oder Leistung

FU2▶ User Disp 81 Voltage	81	0

Werkseinstellung: 0 **0**

Verwandte Funktionen: DRV-11 [Benutzerdef. Anzeige]

Wählen Sie die Anzeige wie folgt:

Einstell.	FU2-81	Bez.	Beschreibung
0	Voltage	Aus-gangs-spannung	Umrichterausgangs-spannung anzeigen (Werkseinstellung)
1	Watt	Ausgangs -leistung	Umrichterausgangs-leistung anzeigen

Hinweis: Die in “Watt” angezeigte Leistung ist ein Näherungswert.

FU2-82: Softwareversion

FU2▶ S/W Version 82 Ver X.X	82	X.X

Werkseinstellung: Ver. X.X **X.X**

Zeigt die Softwareversion des Umrichters an.

FU2-83, 84, 85: Letzte Fehlerzeit, Zeit nach Einschalten, Laufzeit

FU2▶LastTripTime 83	83	00.00

Werkseinstellung: 0:00:00:00:00 **00.00**

Zeigt die nach dem Auslösen des letzten Fehlers verstrichene Zeit an. **Hinweis:** sie wird automatisch zurückgesetzt, sobald ein Fehler auftritt.

FU2▶ On-time 84	84	00.00

Werkseinstellung: 0:00:00:00:00 **00.00**

Zeigt die nach Einschalten der Netzspannung verstrichene Zeit an.
Hinweis: sie wird nicht automatisch zurückgesetzt.

FU2▶ Run-time 85	85	00.00

Werkseinstellung: 0:00:00:00:00 **00.00**

Zeigt die Laufzeit des Umrichters an.
Hinweis: sie wird nicht automatisch zurückgesetzt.
FU2-83...85 Anzeige→ X : XX : XX : XX : XX
(Jahr:Monat:Tag:Stunde:Minute)

FU2-87: Leistungseinstellung

FU2▶ PowerSet 87 100	87	100

Werkseinstellung: 100% **100**

Wird verwendet, um die aktuelle Ausgangsnennleistung des Umrichters und FU1-54 [Kumulative Leistungsanzeige] einzustellen.
Einstellbereich: 0.1 ... 400%

FU2-90: Parameteranzeige

FU2▶ Para. disp 90 Default	90	1

Werkseinstellung: Default **1**

Ermöglicht die Änderung der anzuzeigenden

Parameter.

No	FU2-90 Einstell.	Beschreibung
0	Default	Grundlegende Parameter anzeigen (Werkseinstellung)
1	All Para	Alle Parameter anzeigen
2	Diff Para	Parameter abweichend von Werkseinstellung anzeigen

FU2-91: Parameter ins Bedienteil einlesen
FU2-92: Parameter in den Umrichter schreiben

```
FU2▶ Para. read
91  ---  No ---
```

Werkseinstellung: No

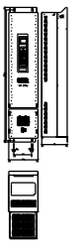
```
FU2▶ Para. write
92  ---  No ---
```

Werkseinstellung: No

Mithilfe dieser Funktionen können mehrere Umrichter mit den gleichen Parametereinstellungen zu programmiert werden. Das LCD-Bedienteil kann die Einstellungen aus dem Speicher des Umrichters lesen und diese in weitere Umrichter schreiben . Diese Funktionen erfordern ein LCD-Bedienteil.
Hinweis: Bei Verwendung von FU2-91, 92 werden Motorparameter wie FU2-40...46, FU2-62...63 auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.
Führen Sie zuerst die Auto-Tuning-Funktion aus, bevor die sensorlose Vektorregelung verwendet wird.

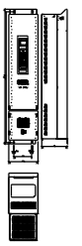
Hinweis: Führen Sie erst FU2-95 [Parameter speichern] aus, bevor Sie FU2-91 [Parameter lesen] ausführen.
1) Setzen Sie FU2-91 auf 'Yes' und drücken Sie ENTER, um die Parameter aus dem Umrichter zu lesen.

```
FU2▶ Para. read
91  ---  Yes ---
```



2) Entfernen Sie das LCD-Bedienteil.

```
FU2▶ Para. write
92  ---  Yes ---
```



dem Zielumrichter; dort setzen Sie FU2-92 auf 'Yes' und drücken ENTER, um die Parameter in den Umrichter zu schreiben.

FU2-93: Parameter initialisieren

```
FU2▶ Para. init
93        No
```

93	0

Werkseinstellung: No **0**

Diese Funktion wird verwendet, um Parameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Jede Parametergruppe kann separat zurückgesetzt werden.
Hinweis: Erfassen Sie nach Ausführung dieser Funktion erneut die Motorparameter FU2-40...46.
Hinweis: Mit der Funktion 'Parameter initialisieren' können keine Fehlerinformationen gelöscht werden. Hierfür verwenden Sie FU2-06 [Fehlerhistorie löschen].

Einstellbereich	Beschreibung
No	Anzeige nach Ende des Rücksetz-vorgangs. (Werkseinstellung)
All Groups	Alle Parametergruppen auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
DRV	Nur DRV-Gruppe zurücksetzen.
FU1	Nur FU1-Gruppe zurücksetzen.
FU2	Nur FU2-Gruppe zurücksetzen.
I/O	Nur I/O-Gruppe zurücksetzen.
EXT	Nur EXT-Gruppe zurücksetzen.
COM	Nur COM-Gruppe zurücksetzen.
APP	Nur APP-Gruppe zurücksetzen.

FU2-94: Parameter-Schreibschutz

```
FU2▶ Para. lock
94           0
```

94	0

Werkseinstellung: 0	0

Mit dieser Funktion wird verhindert, dass Parameterwerte überschrieben werden.
Wenn der Parameterschreibschutz aktiv ist, ändert sich der Anzeigepfeil von einer durchgehenden in eine gestrichelte Linie.
Der Code zum Aktivieren und Aufheben des Schreibschutzes ist ‘12’.

FU2-95: Parameter speichern (manuell)

FU2▶ Para. save 95 No	95	0

Werkseinstellung: 0	0

Ist FU2-95 auf ‘Yes’ gesetzt, wird der geänderte Parameterwert in den Speicher des Umrichters übernommen.

6.4 Ein-/Ausgangsgruppe [I/O]

I/O-00: Sprung zu Codenummer...

I/O▶ Jump code	
00	1

Werkseinstellung: 1

Jeder Parameter kann direkt durch Eingabe des entsprechenden Codes aufgerufen werden.
Dieser Parameter erfordert ein LCD-Bedienteil.

I/O-01 ... I/O-05: Signaleinstellung des analogen Spannungseingangs (V1)

Diese Parameter werden verwendet, wenn die Eingabe des Frequenz-Sollwertes über den analogen Spannungseingang “V1” erfolgt. Dies ist dann der Fall, wenn DRV-04 auf ‘V1’, ‘V1S’, oder ‘V1+I’ gesetzt ist. Die benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals wird als [**] angegeben. Um die Einheit zu ändern, werden APP-02 (PID-Regelung Ja/Nein) und/oder APP-80 (Ext. PID-Regelung Ja/Nein) auf [Yes] eingestellt, dann kann die gewünschte Einheit des Eingangssignals in I/O-86 auf [Percent] (Prozentsatz in 100^{-1}), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt werden.

Code	Werkseinstellung	Einstellbereich
I/O-01	10 [ms]	0...9999 [ms]
I/O-02	0 [V]	0 ... 12 [V]
I/O-03	0 [Hz]	0 ... Max Freq
	0 [**]	0 ... 100.00 [**]
I/O-04	10 [V]	0 ... 12 [V]
I/O-05	60 [Hz]	0 ... Max Freq
	0 [**]	0 ... 100.00 [**]

I/O▶ V1 filter		
01	10 ms	01 **10**

Werkseinstellung: 10 ms **10**

Die angegebene Zeit ist das Abtastintervall für den Spannungseingang als Frequenzsollwertquelle. Wenn Spannungsschwankungen am Signaleingang instabilen Betrieb verursachen, empfiehlt es sich, diesen Wert zu erhöhen. Die Erhöhung dieses Wertes verschlechtert aber das Zeitverhalten des Reglers.

I/O▶ V1 volt x1		
02	0.00 V	02 **0.00**

Werkseinstellung: 0.00 V **0.00**

Der angegebene Wert ist die Minimalspannung am Spannungseingang 'V1', bei der die Minimalfrequenz ausgegeben wird.

I/O▶ V1 freq y1		
03	0.00 Hz	03 **0.00**

Werkseinstellung: 0.00 Hz **0.00**

Der angegebene Wert ist die Minimalfrequenz, die ausgegeben wird, wenn die Minimalspannung (I/O-02) am Spannungseingang 'V1' anliegt.

I/O▶ V1 volt x2		
04	0.00 V	04 **10.00**

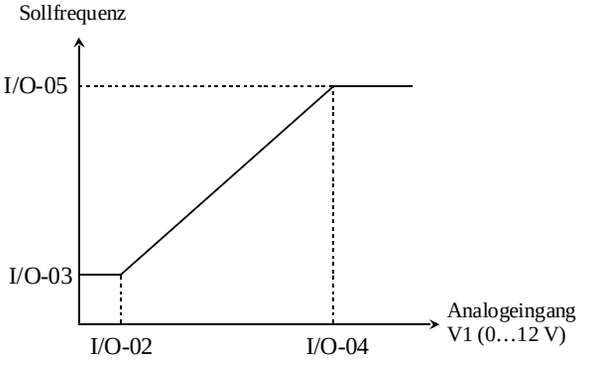
Werkseinstellung: 10.00 V **10.00**

Der angegebene Wert ist die Maximalspannung am Spannungseingang 'V1', bei der die Maximalfrequenz ausgegeben wird.

I/O▶ V1 freq y2		
05	60.00 Hz	05 **60.00**

Werkseinstellung: 60.00 Hz **60.00**

Der angegebene Wert ist die Maximalfrequenz, die ausgegeben wird, wenn die Maximalspannung (I/O-03) am Spannungseingang 'V1' anliegt.



V1 Min. Spannung V1 Max. Spannung

[Sollfrequenz als Funktion der Spannung am Analogeingang 'V1' (0...12V)]

I/O-06 ... I/O-10: Signaleinstellung des analogen Stromseingangs (I)

Diese Parameter werden verwendet, wenn die Eingabe des Frequenz-Sollwertes über den analogen Stromeingang “V1” erfolgt. Dies ist dann der Fall, wenn DRV-04 auf ‘I’ oder ‘V1+I’ gesetzt ist. Die benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals wird als [**] angegeben. Um die Einheit zu ändern, werden APP-02 (PID-Regelung Ja/Nein) und/oder APP-80 (Ext. PID-Regelung Ja/Nein) auf [Yes] eingestellt, dann kann die gewünschte Einheit des Eingangssignals in I/O-86 auf [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt werden.

Code	Werkseinstellung	Einstellbereich
I/O-06	10 [ms]	0 ... 9999 [ms]
I/O-07	4 [mA]	0 ... 20 [mA]
I/O-08	0 [Hz]	0 ... Max freq
	0 [**]	0...100.00[**]
I/O-09	20[mA]	0 ... 20 [mA]
I/O-10	60[Hz]	0 ... Max freq
	0 [**]	0...100.00[**]

I/O▶ I filter 06 10 ms	06	10

Werkseinstellung: 10 ms **10**

Die angegebene Zeit ist das Abtastintervall für den Stromeingang als Frequenzsollwertquelle. Wenn Stromschwankungen am Signaleingang instabilen Betrieb verursachen, empfiehlt es sich, diesen Wert zu erhöhen. Die Erhöhung dieses Wertes verschlechtert aber das Zeitverhalten des Reglers.

I/O▶ I curr x1 07 4.00 mA	07	4.00

Werkseinstellung: 4.00 mA **4.00**

Der angegebene Wert ist der Minimalstrom am Stromeingang 'I', bei dem die Minimalfrequenz ausgegeben wird.

I/O▶ I freq y1 08 0.00 Hz	08	0.00

Werkseinstellung: 0.00 Hz **0.00**

Der angegebene Wert ist die Minimalfrequenz, die ausgegeben wird, wenn der Minimalstrom (I/O-07) am Stromeingang 'I' anliegt.

I/O▶ I curr x2 09 20.00 mA	09	20.00

Werkseinstellung: 20.00 mA **20.00**

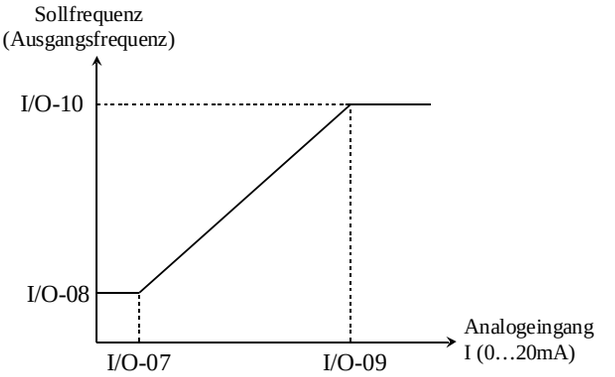
Der angegebene Wert ist der Maximalstrom am Stromeingang 'I', bei dem die Maximalfrequenz ausgegeben wird.

I/O▶ I freq y2 10 60.00 Hz	10	60.00

Werkseinstellung: 60.00 Hz **60.00**

I/O▶ I freq y2 10 60.00 Hz	10	60.00

Der angegebene Wert ist die Maximalfrequenz, die ausgegeben wird, wenn der Maximalstrom (I/O-09) am Stromeingang 'I' anliegt.



Minimalstrom Maximalstrom

[Sollfrequenz als Funktion der Spannung am Analogeingang 'I' (0...20mA)]

I/O-11...Signaleinstellung der Impulseingänge (A0, B0)

I/O▶ P pulse set 11 (A)	11	1

Werkseinstellung: (A) **1**

I/O▶ P filter 12 10 msec	12	10

Werkseinstellung: 10 msec	**10**

I/O▶ P pulse x2 15 10.00 KHz	**15**	**10**

Werkseinstellung: 10.0 KHz	**10.0**

I/O▶ P pulse y2 16 60.00 Hz	**16**	**60.00**

Werkseinstellung: 60.00 Hz	**60.00**

Die Sollfrequenz kann als externer Sollwert von einer übergeordneten Steuerung oder vom Drehgeber eines Motors über die Impulseingänge A0 oder B0 vorgegeben werden, wenn DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf 'Pulse' eingestellt wird.
Die benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals wird als [**] angegeben. Um die Einheit zu ändern, werden APP-02 (PID-Regelung Ja/Nein) und/oder APP-80 (Ext. PID-Regelung Ja/Nein) auf [Yes] eingestellt, dann kann die gewünschte Einheit des Eingangssignals in I/O-86 auf [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt werden.

Code	Werkseinstellung	Einstellbereich
I/O-11	(A)	(A), (A)+(B)
I/O-12	10 [ms]	0 ... 9999 [ms]
I/O-13	0 [KHz]	0 ... 10 [KHz]
I/O-14	0 [Hz]	0 ... Max.-Frequenz
	0 [**]	0 ... 100.00[**]
I/O-15	10 [KHz]	10 ... 100 [KHz]
I/O-16	60 [Hz]	0 ... Max.-Frequenz
	0 [**]	0 ... 100.00[**]

Hinweis: Legen Sie kein Impulssignal an beide Impulseingänge (A0, B0) an, wenn I/O-12 auf 'A' eingestellt ist.

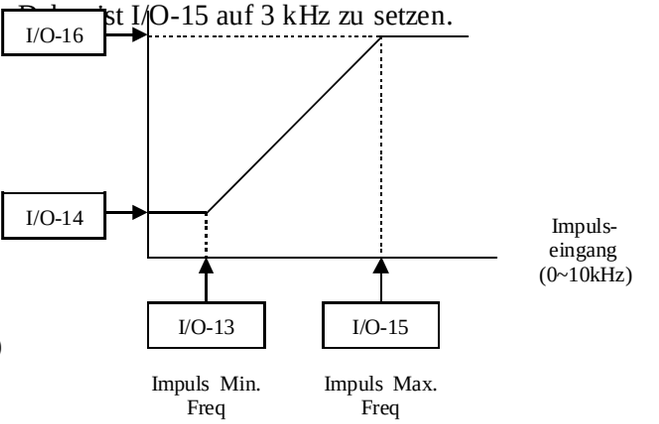
Impulsinformationen

E.	Werkseinstell.	Einstellbereich
A0	A-Impulseingang	Hoch: +3...+12V Max Niedrig: +2.5V Max Max. Eingangsfrequenz: 100kHz
B0	B-Impulseingang	Hoch: +3...+12V Max Niedrig: +2.5V Max Max. Eingangsfrequenz: 100kHz

Hinweis: Verwenden Sie für den Impulseingang einen Open-Collector-Geber mit max. 12 V Versorgungsspannung.

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung
I/O-11	P Pulse Set	Impulseingangstyp für die Frequenzvorgabe auf A oder A+B setzen.
I/O-12	P filter	Filterzeitkonstante für Impulseingang festlegen.
I/O-13	P Pulse x1	Minimalfrequenz für Impulseingang festlegen.
I/O-14	P freq y1	Die zur min. Impulseingangs-frequenz (I/O-13) gehörige Ausgangsfrequenz festlegen.
	P [**] y1	Die zur min. Impulseingangsfrequenz (I/O-13) gehörige Zielfrequenz festlegen.
I/O-15	P Pulse x2	Maximalfrequenz für Impulseingang festlegen.
I/O-16	P freq y2	Die zur max. Impulseingangs-frequenz (I/O-15) gehörige Ausgangsfrequenz festlegen.
	P [**] y2	Die zur max. Impulseingangsfrequenz (I/O-15) gehörige Zielfrequenz festlegen.

Hinweis: Erhöhen Sie die Filterzeitkonstante, wenn die elektromagnetischen Störungen einen stabilen Betrieb beeinträchtigen. Die Erhöhung verschlechtert das Zeitverhalten des Reglers.
Hinweis: Wenn Sie die vom Motordrehgeber vorgegebene Minimal-/Maximalfrequenz für den Impulseingang einstellen, ist der Wert für den Drehgeberimpuls wie folgt einzustellen.
Beispiel: Vorgabe einer Sollfrequenz von 60 Hz (1800 min^{-1}) von einem Drehgeber mit 1000 Impulsen pro Umdrehung
I/O-15 = Nenndrehzahl/60 s * Drehgeber-Impulszahl = 1800 [illegible] 0=3000Hz
Zielfrequenz
Daher ist I/O-15 auf 3 kHz zu setzen.



I/O-17, 18, 19: Kriterium für Verlust des Analogeingangssignals

I/O▶ Wire broken 17 None	17	0
Werkseinstellung: None		0
I/O▶Lost command 18 None	18	0
Werkseinstellung:None		0
I/O▶ Time out 19 1.0 sec	19	1.0
Werkseinstellung: 1.0 sec		1.0

Hiermit können Sie das Kriterium für Signalverlust am Analogeingang einstellen, wenn DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf 'V1', 'I', V1S', 'V1+I' oder 'Pulse' gesetzt ist. Der Verlust des analogen Eingangssignals ist dann entsprechend der in I/O-17 vorgenommenen Einstellung definiert. Bei der Einstellung "V1+I" ist die Hauptdrehzahl V1, d.h. der Umrichter reagiert nicht wenn das I-Signal fehlt. Folgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen.

Einstellbereich	Beschreibung
None	Keine Überwachung des Eingangssignals (Werkseinstellung)
half of x1	Der Umrichter entscheidet auf Verlust des Frequenz-Sollwertsignals, wenn der Pegel des Eingangssignals unter der Hälfte des minimalen Signalpegels (I/O-02, I/O- 07, I/O-13) liegt.
below x1	Der Umrichter entscheidet auf Verlust des Frequenz-Sollwertsignals, wenn der Pegel des Eingangssignals unter dem minimalen Signalpegel (I/O-02 oder I/O- 07, I/O-13) liegt.

I/O-18 legt das Betriebsverhalten bei Feststellung des Verlusts des Frequenz-Sollwertsignals fest. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen in I/O-18.

Einstellbereich	Beschreibung
None	Nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals wird der Betrieb fortgesetzt.
FreeRun	Nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals schaltet der Umrichter seinen Ausgang ab.
Stop	Nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals verzögert der Umrichter innerhalb der Verzögerungszeit bis zum Stillstand.
Protection	Bei Verlust des Frequenzsollwert-signals wird ein Fehler ausgelöst.

Bei Verlust des analogen Eingangssignals zeigt der Umrichter eine der folgenden Meldungen an.

Anzeige	Beschreibung
LOV	Verlust des Frequenzsollwertsignals am analogen Spannungseingang (V1)
LOI	Verlust des Frequenzsollwertsignals am analogen Stromeingang (I)
LOA	Verlust des Sollfrequenzsignals am Impulseingang

I/O-19 [Wartezeit nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals] legt die Zeit fest, während der der Umrichter wartet, bis er den Verlust des Frequenz-Sollwertsignals feststellt.

Code	Werkseinstellung	Einstellbereich
I/O-19	1.0 [s]	0.1 ... 120 [s]

Die Sollfrequenz kann als Drehzahl angezeigt werden, wenn DRV-16 auf [Rpm] (min-1) gesetzt wird.

I/O-20...27: Festlegung der programmierbaren digitalen Eingänge 'M1, M2, M3', 'M4', 'M5', 'M6', 'M7', 'M8'

I/O▶ M1 define 20 Speed-L	20	0
Werkseinstellung: Speed-L		0

I/O▶ M2 define 21 Speed-M	21	1
Werkseinstellung: Speed-M		1

I/O▶ M3 define 22 Speed-H	22	2
Werkseinstellung: Speed-H		2

Die programmierbaren digitalen Eingänge können für verschiedene Anwendungen festgelegt werden. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Festlegungen.

Code	LCD-Anz.	Werkseinst.	Einstellung
I/O-20	M1 define	SPEED-L	Siehe Tabelle unten
I/O-21	M2 define	SPEED-M	
I/O-22	M3 define	SPEED-H	
I/O-23	M4 define	Reset	
I/O-24	M5 define	BX	
I/O-25	M6 define	JOG	
I/O-26	M7 define	FX	
I/O-27	M8 define	RX	

Hinweis: BX ist die Not-Halt-Taste. Die Einstellung der Parameter ist gesperrt, wenn am BX-Eingang ein 1-Signal anliegt.

Festlegungsmöglichkeiten der Eingänge M1, M2, M3 M4, M5, M6, M7, M8 in I/O-20...27

Einstellbereich	Beschreibung
Speed-L	Drehzahl-L (Low)
Speed-M	Drehzahl-M (Middle)
Speed-H	Drehzahl-H (High)
XCEL-L	Beschleun./Verzög.-L (Low)
XCEL-M	Beschleun./Verzög.-M (Middle)
XCEL-H	Beschleun./Verzög.-H (High)
DC-Bremse	Gleichstrombremsung bei Stopp
2nd Func	Umschalten auf 2. Funktionen
Exchange	Umschalten Netz / Umrichter
-Reserved-	Reserviert
Up	Aufwärts
Down	Abwärts
3-Wire	3-Leiter-Betrieb
Ext Trip	Externer Fehler
-Reserved-	Reserviert
iTerm Clear	Verwendet für PID-Regelung
Open-loop	Wechsel zwischen PID-Regelung und U/f-Kennlinie
LOC/REM	Wechsel der Betriebsart Lokal/Extern
Analog hold	Halten des analogen Frequenz-Sollwertsignals
XCEL stop	Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren
P Gain2	Verwendet für PID-Regelung mit Verstärkungsfaktor P2
-Reserved-	Reserviert
Interlock1	Verwendet für Multimotorbetrieb
Interlock2	
Interlock3	
Interlock4	
Speed-X	Sequenzbetrieb – weitere Schrittfrequenz
Reset	Reset
BX	BX (Not-Halt)
JOG	Jog-Betrieb
FX	Vorwärtslauf-/stopp
RX	Rückwärtslauf-/stopp
Ana Change	Analogeingang-Umschaltung
Pre excite	Vorerregung
Ext.PID Run	Externe PID Start/Stop
Up/Dn Clr	Gespeicherte Frequenz oben/unten löschen

[Speed-L, Speed-M, Speed-H, Speed-X]
Durch Festlegung der Eingänge M1, M2, M3 auf 'Speed-L', 'Speed-M' oder 'Speed-H' kann der Umrichter voreingestellte Frequenzen (eingestellt in DRV-05...DRV-07 und I/O-20...I/O-27, I/O-30...IO/42) ausgeben.

[XCEL-L, XCEL-M, XCEL-H]
Durch Festlegung der programmierbaren digitalen Eingänge auf 'XCEL-L', 'XCEL-M' bzw. 'XCEL-H' können bis zu 8 verschiedene Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten ausgewählt werden. Die

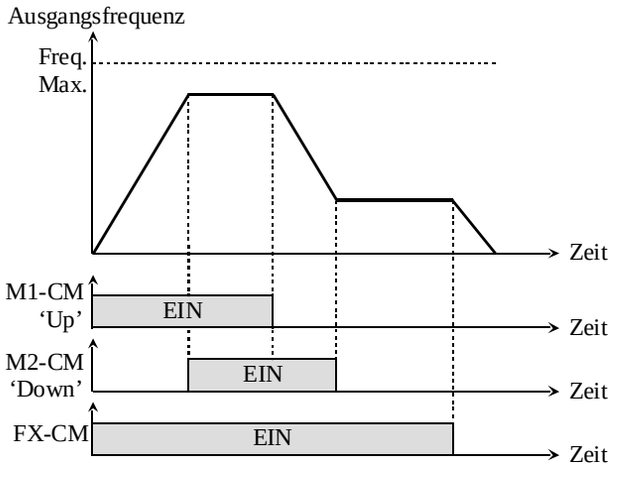
Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden in DRV-01...DRV-02 und I/O-50...I/O-63 eingestellt.

[Dc-brake]
Die Gleichstrombremse kann bei Umrichter-Stoppbefehl aktiviert werden, indem man einen der programmierbaren digitalen Eingänge (M1…M8) auf 'Dc-brake' festlegt. Der in FU1-22 eingestellte Start-Gleichstrombremswert wird anwendet. Um die Gleichstrombremsung zu aktivieren, ist der zugewiesene Eingang einzuschalten, während der Umrichter stoppt.

[2nd function]
Eine Zweitfunktion kann bei Umrichter-Stoppbefehl aktiviert werden, indem man einen der programmierbaren digitalen Eingänge (M1…M8) auf '2nd func' festlegt. Weitere Details siehe APP20…29.

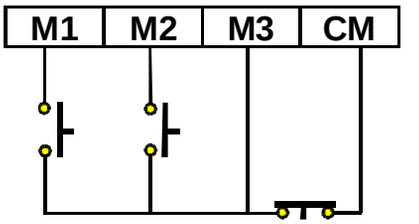
[EXCHANGE]
Schaltet den Motor von Umrichterbetrieb auf Netzbetrieb (und umgekehrt) um. Um den Umrichter zu umgehen und den Motor auf Netzbetrieb umzuschalten, setzen Sie einen der programmierbaren digitalen Eingänge in I/O-20...0.27 auf 'Exchange' und den programmierbaren digitalen Ausgang AX-CX in I/O-76...79 auf 'COMM line' bzw. im umgekehrten Fall auf 'INV line'.

[Up, Down]
Mit Hilfe dieser Funktion kann der Motor - nur mit zwei Eingängen gesteuert - auf Konstantdrehzahl beschleunigen und anschließend bis zu einer bestimmten Drehzahl verzögern. Die Maximalfrequenz ist der obere Grenzwert.

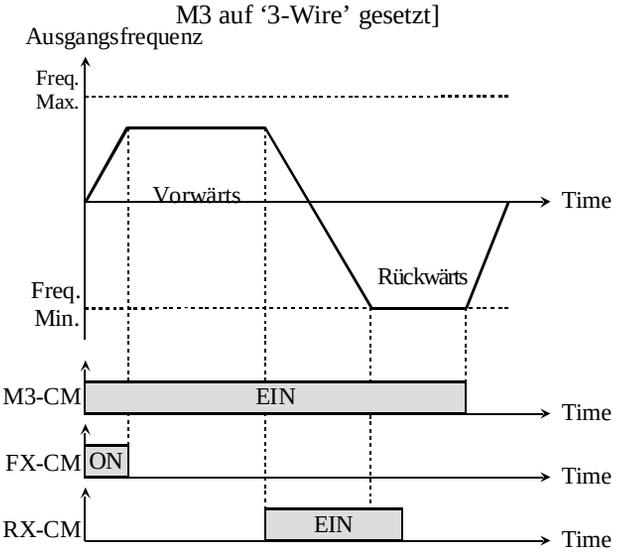


[Up/Down-Funktion]

[3-Wire]
Diese Funktion wird für einen 3-Leiter-Start/Stop verwendet.Diese Funktion dient hauptsächlich dazu, während des Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorganges durch Drücken eines Tasters vorübergehend eine bestimmte Drehzahl zu halten.(Belegen Sie z.B. den Eingang M1 mit 'FX', den Eingang M2 mit 'RX' und den Eingang M3 mit '3-Wire').



[Anschlussschema für Dreileiterbetrieb, M3 auf '3-Wire' gesetzt]



[3-Leiter-Betrieb]

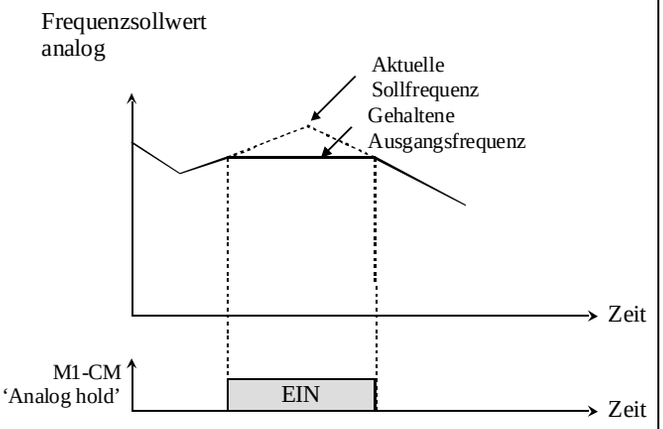
[Ext Trip]
In der Werkseinstellung wird der so festgelegte Eingang von einem Schließer gesteuert. Wenn am Eingang ein 1-Signal anliegt, wird der Ausgang spannungsfrei geschaltet und der Fehler angezeigt. Dies kann für externen Not-Halt (rastend) verwendet werden. Die Schaltlogik kann in I/O-95 [Schließer oder Öffner] programmiert werden.

[iTerm Clear]
Diese Funktion wird für PID-Regelung verwendet. Wird der so festgelegte Eingang eingeschaltet, dann die im I-Glied gespeicherte integrierte Regelabweichung gleich Null gesetzt. Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung.

[Open-loop]
Diese Funktion schaltet die Betriebsart von PID-Regelung (Closed Loop) auf U/f-Kennlinie (Open Loop) um. Die Werte in DRV-03 [Lauf-Befehlsquelle] und DRV-04 [Frequenzsollwertquelle] werden nach dem Umschalten wirksam.
Hinweis: Diese Funktion kann nur während des Stillstandes ausgeführt werden.

[LOC/REM]
Wenn ein Optionsboard oder eine integrierte RS485-Schnittstelle als Frequenzsollwertquelle und Laufbefehlsquelle verwendet wird, kann bei Einschalten des so festgelegten Eingangs die Betriebsart des Umrichters (ohne Änderung von Parametern) auf „Option" (oder „RS485) umgeschaltet werden. Der Umrichter wird dann entsprechend DRV-22 [Lokal/Extern] betrieben. Für weitere Details, siehe Parameterbeschreibung DRV-22.

[Analog hold]
Wenn ein analoges Frequenzsollwert-Eingangssignal ansteht und der als 'Analog hold' festgelgete Eingang einschaltet ist, hält der Umrichter seine Ausgangsfrequenz unabhängig von Sollwertänderungen. Wird der Eingang ausgeschaltet, wird wieder der aktuelle Frequenzsollwert übernommen.Diese Funktion ist von Nutzen, wenn die Anwendung nach Beschleunigung konstante Drehzahl verlangt oder wenn der Frequenzsollwert nicht geändert werden braucht.



[Analog hold - Funktion]

[XCEL stop]
Wird der so festgelegte Eingang eingeschaltet, werden Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge gestoppt.

[P Gain 2]
Dient bei PID-Regelung zum Umschalten der P-Verstärkung. Wird der so festgelegte Eingang eingeschaltet, dann wird die P2-Verstärkung anstelle der P-Verstärkung verwendet. Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung.

[Interlock 1, 2, 3, 4]
Diese Funktion wird für Multimotorbetrieb verwendet. Wird 'MMC' in APP-01 gewählt und der Interlock-Eingang gesetzt, dann werden die Eingänge M1, M2, M3 und M4 automatisch mit der Interlock-Funktion belegt. Wenn 'Interlock' aktiv ist, können diese Eingänge nicht für die Einstellung anderer Funktionen verwendet werden. Dafür sind dann M5, M6, M7 und M8 zu verwenden. Siehe Multimotorbetrieb.

[Reset]
Wird der so festgelegte Eingang eingeschaltet, dann wird die Fehleranzeige zurückgesetzt.

[BX]
Das Ansteuern des so festgelegten Eingangs bewirkt eine Notabschaltung des Motors.

[JOG]
Das Einschalten des so festgelegten Eingangs bewirkt eine Umschaltung in den Jog-Betrieb.

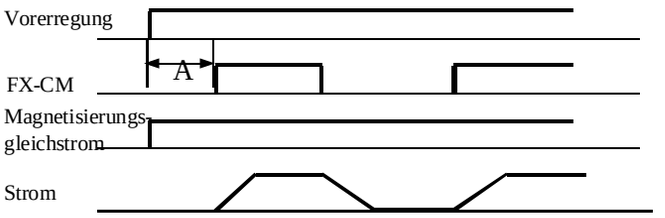
[FX] [RX]
Diese Funktion wird für die Ausgabe des Laufbefehls 'Vorwärts/Rückwärts' verwendet.

[Ana Change]
Wird der so festgelegte Eingang eingeschaltet, dann wird die Frequenzsollwertquelle von V1 auf I umgeschaltet.

Beispiel: Bei V1+1-Betrieb ist die Werkseinstellung V1 aktiv; sie wird auf I-Betrieb umgeschaltet, wenn der Eingang eingeschaltet wird.

[Pre excite]
Diese Funktion schaltet den Umrichter in den Vorerregungszustand. Die Funktion gibt den Magnetisierungsgleichstrom auf die Motor-wicklungen, um den magnetischen Fluss bei

sensorloser Regelung aufzubauen. Wenn der Signalzustand des FX- bzw. RX-Eingangs auf 1 wechselt, wechselt der Zustand von Vorerregung auf Normal.



A: Vorerregung

[Ext.PID Run]
Der externe PID-Regler wird in Betrieb gesetzt, sobald der entsprechend festgelegte Eingang eingeschaltet wird. Dieser kann unabhängig vom Sollwert des Umrichters betrieben werden oder in Verbindung mit internem PID-Betrieb verwendet werden. Details siehe 'Externer PID-Betrieb'.
[Up/Dn Clr] (gespeicherte Frequenz oben/unten löschen)
Diese Funktion wird verwendet, um die gespeicherte Frequenz gleich Null zu setzen, wenn FU1-75 [Frequenz oben/unten speichern] aktiviert ist.

I/O-28: Signalzustand der Steuereingänge

I/O▶ In status 28 00000000000	28	0000

Werkseinstellung: 00000000000 **0000**

Dieser Parameter zeigt den Signalzustand der Steuereingänge M1-M8, P4-P6 an.
P4, P5, P6 werden nur angezeigt, wenn das entsprechende Optionsboard installiert ist.
[Anzeige auf LCD-Bedienteil]

Ein-gang	P6	P5	P4	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1
	10 bit	9 bit	8 bit	7 bit	6 bit	5 bit	4 bit	3 bit	2 bit	1 bit	0 bit
AUS-Status	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EIN-Status	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

I/O-29: Filterzeitkonstante für die programmierbaren digitalen Eingänge

I/O▶ Ti Filt Num 29 15	29	15

Werkseinstellung: 15 ms **15**

Dieser Parameter legt das Abfrageintervall für die Eingänge M1…M8 und P4…P6 fest. Änderung ist sinnvoll bei hohem Störungspegel. Eine Erhöhung dieses Wertes verlangsamt das Regelverhalten, eine Senkung verbessert das Zeitverhalten.

Code	LCD-Anzeige	Werkseinst.	Einstellbereich
I/O-29	Ti Filt Num	15 [ms]	2...1000 [ms]

Hinweis: Bei Umschaltung des Motors von Umrichterbetrieb auf Netzbetrieb ist der Wert größer als 1000 ms einzustellen. Dies verhindert Vibrationen und kurzeitige Störungen.

I/O-30: Jog-Frequenz

I/O▶ Jog freq 30 10.00 Hz	30	10.00

Werkseinstellung: 10.00 Hz **10.00**

Mit diesem Parameter wird die Jog-Frequenz eingestellt. Details siehe I/O-31...42, DRV-05...07.

I/O-31...42: Schrittfrequenz 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

I/O▶ Step freq-4 31 40.00 Hz	31	40.00

Werkseinstellung: 40.00 Hz **40.00**

I/O▶ Step freq-5 32 50.00 Hz	32	50.00

Werkseinstellung: 50.00 Hz **50.00**

Die Schrittfrequenzen werden durch Kombination der Eingänge M1, M2 und M3 festgelegt, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

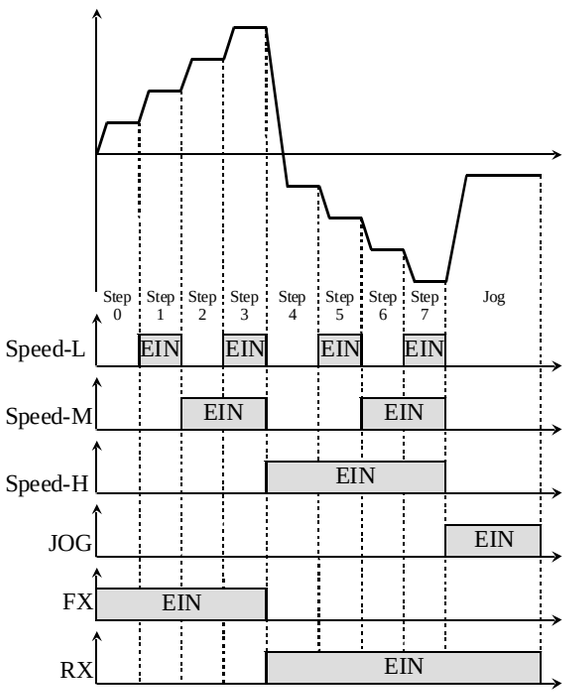
Code	Schritt-frequenz/-drehzahl	Spd-X	Spd-H	Spd-M	Spd-L	JOG
DRV-00	S. Freq-0 (Zero Spd)	0	0	0	0	0
I/O-30	Jog Freq	X	X	X	X	1

DRV-05	S. Freq-1 (Spd 1)	0	0	0	1	0
DRV-06	S. Freq-2 (Spd 2)	0	0	1	0	0
DRV-07	S. Freq-3 (Spd-3)	0	0	1	1	0
I/O-31	S. Freq-4 (Spd-4)	0	1	0	0	0
I/O-32	S. Freq-5 (Spd-5)	0	1	0	1	0
I/O-33	S. Freq-6 (Spd-6)	0	1	1	0	0
I/O-34	S. Freq-7 (Spd-7)	0	1	1	1	0
I/O-35	S. Freq-8 (Spd-8)	1	0	0	0	0
I/O-36	S. Freq-9 (Spd-9)	1	0	0	1	0
I/O-37	S. Freq-10 (Spd-10)	1	0	1	0	0
I/O-38	S. Freq-11 (Spd-11)	1	0	1	1	0
I/O-39	S. Freq-12 (Spd-12)	1	1	0	0	0
I/O-40	S. Freq-13 (Spd-13)	1	1	0	1	0
I/O-41	S. Freq-14 (Spd-14)	1	1	1	0	0
I/O-42	S. Freq-15 (Spd-15)	1	1	1	1	0

0: AUS; 1: EIN; X: Ignorieren (Jog vorrangig)
Speed-L: Niedrigstes Bit in mehrstufiger Drehzahlvorgabe
Speed-M: Mittleres Bit in mehrstufiger Drehzahlvorgabe
Speed-H: Zweithöchstes Bit in mehrstufiger Drehzahlvorgabe
Speed-X: Höchstes Bit in mehrstufiger Drehzahlvorgabe
Hinweis 1: Die Frequenz für 'Drehzahl 0' wird über die in DRV-04 festgelegte Frequenz-Sollwertquelle vorgegeben.
Hinweis 2: Wenn der 'Jog'-Eingang eingeschaltet ist, gibt der Umrichter unabhängig von anderen Steuereingängen die Jog-Frequenz aus.

DRV-04 Einst.	DRV-00 Drehzahl 0	Sollwertquelle
Keypad-1	Digital Freq Ref	Keypad
Keypad-2	Digital Freq Ref	Keypad
V1	Analog Freq Ref.	Terminal
V1S	Analog Freq Ref.	Terminal
I	Analog Freq Ref.	Terminal
V1+I	Analog Freq Ref.	Terminal
Pulse	Pulse Freq Ref.	Terminal
Int. 485	Communication	Terminal
Ext. PID	Ext. PID Freq Ref.	Keypad oder Terminal

♣ Einstellbeispiel
M1=Speed-L, M2=Speed-M, M3=Speed-H, M4=Jog
M5=BX, M7=FX, M8=RX
Die Schrittfrequenzen werden in DRV-05...DRV-06 und I/O-31...I/0-42 eingestellt.



[Mehrstufiger Drehzahlbetrieb und Jog-Drehzahl]

I/O-50...63: Beschl.-/Verzög.-Zeiten 1 ... 7

I/O▶ Acc time-1 50 20.0 sec	50	20.0

Werkseinstellung: 20.0 sec **20.0**

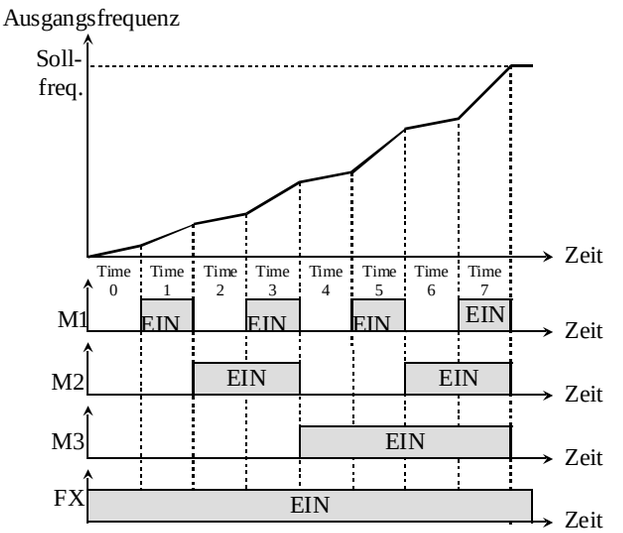
I/O▶ Dec time-1 51 20.0 sec	51	20.0

Werkseinstellung: 20.0 sec **20.0**

Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten werden durch Kombination der Eingänge M1, M2 und M3 festgelegt, wie in der folgenden Tabelle gezeigt.

Parameter-Code	Beschl./ Verz.-Zeit	XCEL-H (M3)	XCEL-M (M2)	XCEL-L (M1)	Werks-einstellung
DRV-01	Beschl.-Zeit-0	0	0	0	10 s
DRV-02	Verzög.-Zeit-0				20 s
I/O-50	Beschl.-Zeit-1	0	0	1	20 s
I/O-51	Verzög.-Zeit-1				20 s
I/O-52	Beschl.-Zeit-2	0	1	0	30 s
I/O-53	Verzög.-Zeit-2				30 s
I/O-54	Beschl.-Zeit-3	0	1	1	40 s
I/O-55	Verzög.-Zeit-3				40 s
I/O-56	Beschl.-Zeit-4	1	0	0	50 s
I/O-57	Verzög.-Zeit-4				50 s
I/O-58	Beschl.-Zeit-5	1	0	1	40 s
I/O-59	Verzög.-Zeit-5				40 s
I/O-60	Beschl.-Zeit-6	1	1	0	30 s
I/O-61	Verzög.-Zeit-6				30 s
I/O-62	Beschl.-Zeit-7	1	1	1	20 s
I/O-63	Verzög.-Zeit-7				20 s

0: AUS, 1: EIN



[Beschl.-/Verzög.-Zeiten bei mehrstufigem Betrieb]

I/O-70...73: Festlegung des S0/S1-Ausgangssignals

I/O▶ S0 mode 70 Frequency	70	0

Werkseinstellung: Frequency **0**

I/O▶ S0 adjust 71 100 %	71	100

Werkseinstellung: 100 % **100**

I/O▶ S1 mode 72 Voltage	72	0

Werkseinstellung: Voltage **2**

I/O▶ S1 adjust 73 100 %	73	100

Werkseinstellung: 100 % **100**

Ein analoges Messgerät zeigt Ausgangsfrequenz, Strom, Spannung, Zwischenkreis-Gleichspannung und den Ausgang des externen PID-Reglers an, wenn Impulssignale an den Analogausgängen S0/S1 anliegen. Der mittlere Ausgangsspannungsbereich für S0 und S1 ist 0V … 10V. I/O-71 und 73 werden verwendet, um die Signalstärke an den Ausgängen S0

bzw. S1 einzustellen (Ausgangsverstärkung in %).

Code	LCD-Anzeige	Beschrei-bung	Werks-einstel.	Einstellbereich
I/O-70	S0 mode	Select S0 terminal	0 (Freq.)	0 (Frequency) 1 (Current) 2 (Voltage) 3 (DC link Vtg) 4 (Ext.PID Out)
I/O-71	S0 adjust	S0-Ausgangs--verstärkung	100 [%]	0 ... 200 [%]
I/O-72	S1 mode	Select S1 terminal	2 (Vol.)	0 (Frequency) 1 (Current) 2 (Voltage) 3 (DC link Vtg) 4 (Ext.PID Out)
I/O-73	S1 adjust	S1-Ausgangs--verstärkung	100 [%]	0 ... 200 [%]

[Frequency]
Die Analogausgänge S0, S1 geben die Ausgangsfrequenz des Umrichters aus. Der Wert ergibt sich aus:
S0_Ausgangsspannung = (Ausgangsfreq. / MaxFreq.) * 10V * S0_Ausgangsverstärkung / 100 bzw.
S1_Ausgangsspannung = (Ausgangsfreq. / MaxFreq.) * 10V * S1_Ausgangsverstärkung / 100

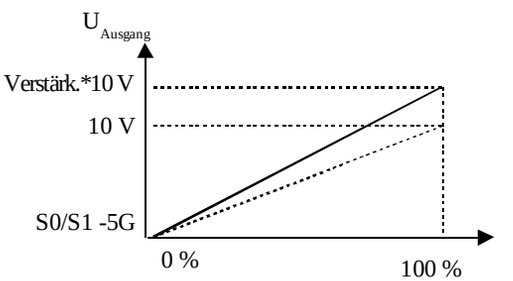
[Current]
Die Analogausgänge S0, S1 geben den Ausgangsstrom des Umrichters aus. Der Wert ergibt sich aus:
S0_Ausgangsspannung = (Ausgangsstrom / Nennstrom) * 10V * S0-Ausgangsverstärkung / 100bzw.
S1_Ausgangsspannung = (Ausgangsstrom / Nennstrom) * 10V * S1_Ausgangsverstärkung / 100

[Voltage]
Die Analogausgänge S0, S1 geben die Ausgangsspannung des Umrichters aus. Der Wert ergibt sich aus:
S0_Ausgangsspannung = (Ausgangsspannung / MaxAusgangsspannung) * 10V * S0_Ausgangsverstärkung / 100 bzw.
S1_Ausgangsspannung = (Ausgangsspannung / MaxAusgangsspannung) * 10V * S1_Ausgangsverstärkung / 100
Hinweis: Die max. Ausgangsspannung ist 220V für die 200V-Klasse und 440V für die 400V-Klasse.

[DC link vtg]
Die Analogausgänge S0, S1 geben die Zwischenkreisgleichspannung des Umrichters aus. Der Wert ergibt sich aus:
S0_Ausgangsspannung = (Zwischenkreisgleichspannung / MaxZwischenkreisgleichspannung) * 10V * S0_Ausgangsverstärkung / 100 bzw.
S1_Ausgangsspannung = (Zwischenkreisgleichspannung / MaxZwischenkreisgleichspannung) * 10V * S1_Ausgangsverstärkung / 100
Hinweis: Die max. Zwischenkreisgleichspannung ist 410V für die 200V-Klasse und 820V für die 400V-Klasse.

[Ext.PID Out]
Die Analogausgänge S0, S1 geben die Ausgangsgröße des externen PID-Reglers aus.
Der Wert ergibt sich aus:
S0_Ausgangsspannung = (ExtPDI_Ausgangsgröße / 10000.) * 10V * S0_Ausgangsverstärkung / 100
bzw.
S1_Ausgangsspannung = (ExtPDI_Ausgangsgröße / 10000) * 10V * S1_Ausgangsverstärkung / 100

☞ Den Motornennstrom entnehmen Sie bitte Kapitel 2 “Technische Daten".



I/O-74: Frequenzerkennungspegel
I/O-75: Frequenzerkennungsbandbreite

I/O▶ FDT freq 74 30.00 Hz	74	30.00
Werkseinstellung: 30.00 Hz		30.00
I/O▶ FDT band 75 10.00 Hz	75	10.00
Werkseinstellung: 10.00 Hz		10.00

Diese Funktionen werden in I/O-76-79 [Festlegung des programmierbaren digitalen Ausgangs (Hilfsausgang)] verwendet. Siehe [FDT-#] in I/O-76...79.

Verwenden Sie Sub-Boards, wenn Sie die

programmierbaren digitalen Ausgänge Q1, Q2, and Q3 benötigen.

I/O-76...79: Festlegung des programmierbaren digitalen Ausgangs (Hilfsausgang) 1, 2, 3, 4 (AX-CX)

I/O▶ Aux mode1 76 None	76	0

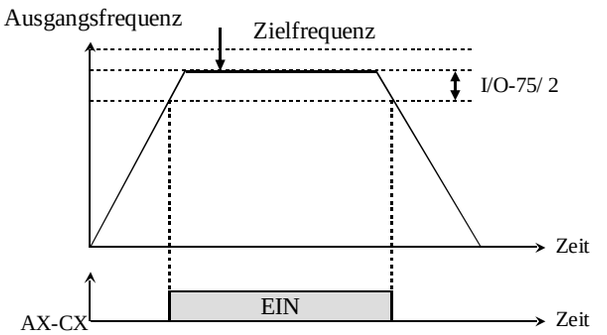
Werkseinstellung: None 0

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung	Werks-einstell.	Einstell-bereich
I/O-76	Aux mode 1	Programmierbarer Hilfsausgang 1	None	Refer to below table.
I/O-77	Aux mode 2	Programmierbarer Hilfsausgang 2	None	Refer to below table.
I/O-78	Aux mode 3	Programmierbarer Hilfsausgang 3	None	Refer to below table.
I/O-79	Aux mode 3	Programmierbarer Hilfsausgang 4	None	Refer to below table.

Die Hilfskontakte schließen, wenn die festgelegte Bedingung erfüllt ist.

Einstellbereich	Beschreibung
None	Kein
FDT-1	“Ausgangsfrequenz vorhanden“-Erkennung
FDT-2	Spez. Frequenzerkennungspegel
FDT-3	Frequenzerkennung mit Impuls
FDT-4	Frequenzerkennung 1 mit Kontaktschließen
FDT-5	Frequenzerkennung 2 mit Kontaktschließen
OL	Überlasterkennung
IOL	Umrichter Überlasterkennung
Stall	Kippschutz
OV	Überspannungserkennung
LV	Unterspannungserkennung
OH	Umrichter Übertemperaturerkennung
Lost Command	Signalverlust-Erkennung
Run	Umrichter Lauferkennung
Stop	Umrichter Stopp-Erkennung
Steady	Konstantdrehzahl-Erkennung
INV line	Signalausgänge umschalten
COMM line	
Speedsearch	Drehzahlsuche Betriebsarterkennung
Ready	„Umrichter bereit“-Erkennung
MMC	Verwendet für Multimotorbetrieb

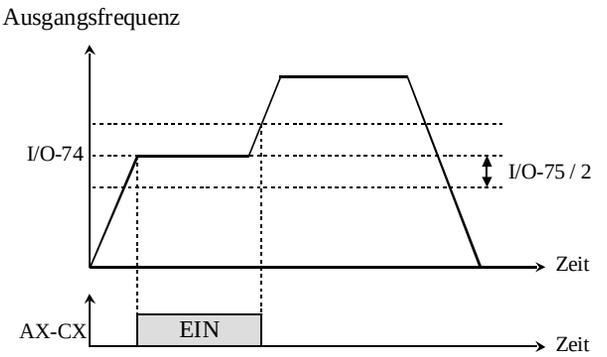
[FDT-1]
Wenn die Ausgangsfrequenz die Zielfrequenz erreicht ($f_{ist} = f_{soll}$), schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter EIN (Schalter geschlossen).
Für Erkennung zu erfüllende Bedingung:
[$f_{soll} - f_{ist}$]<oder= Frequenzerkennungsbandbreite/2



[AX-CX festgelegt auf ‘FDT-1’]

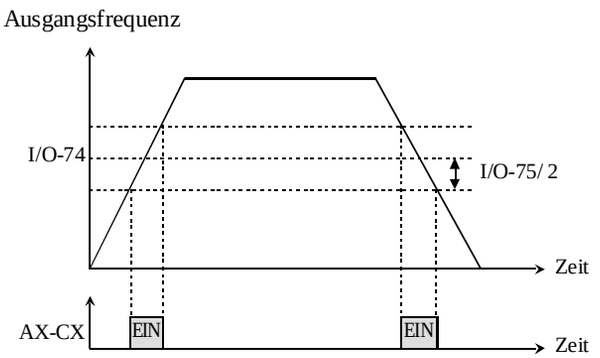
***AX: A1...A4, CX: C1...C4**

[FDT-2]
Wenn die Sollfrequenz innerhalb des Frequenzerkennungsbandes I/O-75 um den Frequenzerkennungspegel I/O-74 liegt und die Ausgangsfrequenz (f_{ist}) das Frequenzerkennungsband I/O-75 um den Frequenzerkennungspegel I/O-74 erreicht, schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter EIN (Schalter geschlossen).
Für Erkennung zu erfüllende Bedingung:
[$f_{soll} - f_{ist}$] <oder= Frequenzerkennungsbandbreite/2
UND [f_{ist} –Frequenzerkennungspegel] <oder= Frequenzerkennungsbandbreite/2



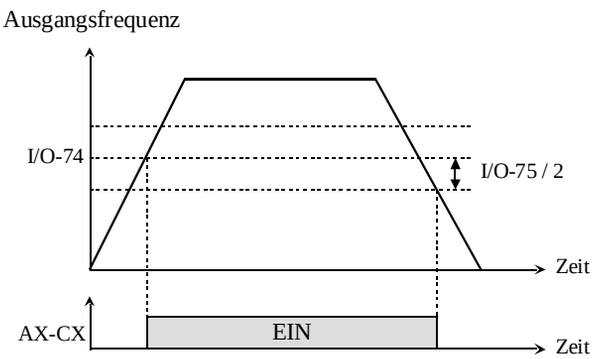
[AX-CX festgelegt auf 'FDT-2']

[FDT-3]
Wenn die Ausgangsfrequenz (f_{ist}) das Frequenzerkennungsband I/O-75 um den Frequenzerkennungspegel I/O-74 erreicht, schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter EIN (Schalter geschlossen). Wenn die Ausgangsfrequenz (f_{eist}) das Frequenzerkennungsband um den Frequenzerkennungspegel verlässt, schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter AUS (Schalter geöffnet)
Für Erkennung zu erfüllende Bedingung:
[Frequenzerkennungspegel - f_{ist}] <oder= Frequenzerkennungsbandbreite/2



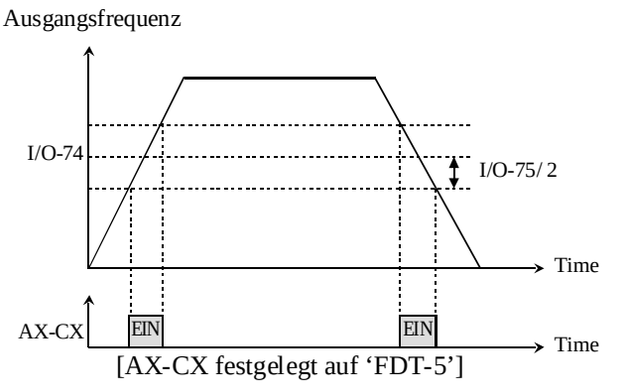
[AX-CX festgelegt auf 'FDT-3']

[FDT-4]
Wenn die Ausgangsfrequenz (f_{ist}) den Frequenzerkennungspegel I/O-74 erreicht, schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter EIN (Schalter geschlossen). Wenn die Ausgangsfrequenz (f_{eist}) unter das Frequenzerkennungsband um den Frequenzerkennungspegel fällt, schaltet der Ausgang AX-CX den angeschlossenen Schalter AUS (Schalter geöffnet).
Für Erkennung zu erfüllende Bedingung:
Beim Beschleunigen: f_{ist} >oder= Frequenzerkennungspegel
Beim Verzögern: f_{ist} <oder= Frequenzerkennungspegel – Frequenzerkennungsbandbreite/2



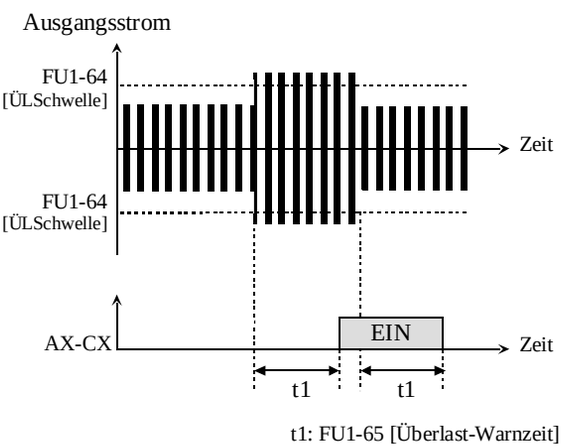
[AX-CX festgelegt auf 'FDT-4']

[FDT-5]
Der so festgelegte Ausgang ist die Umkehrung von [FDT-4].
Für Erkennung zu erfüllende Bedingung:
Beim Beschleunigen: f_{ist} >oder= Frequenzerkennungspegel
Beim Verzögern: f_{ist} <oder= Frequenzerkennungspegel – Frequenzerkennungsbandbreite/2



[AX-CX festgelegt auf 'FDT-5']

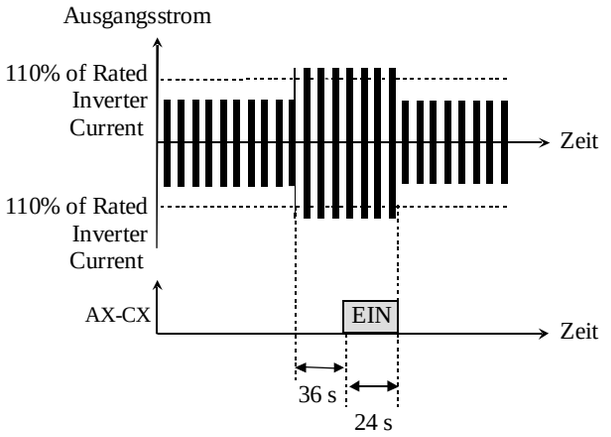
[OL]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Ausgangsstrom während der Dauer der Überlast-Warnzeit (FU1-65) auf oder oberhalb der Überlast-Warnschwelle (FU1-64) liegt.



[AX-CX festgelegt auf 'OL']

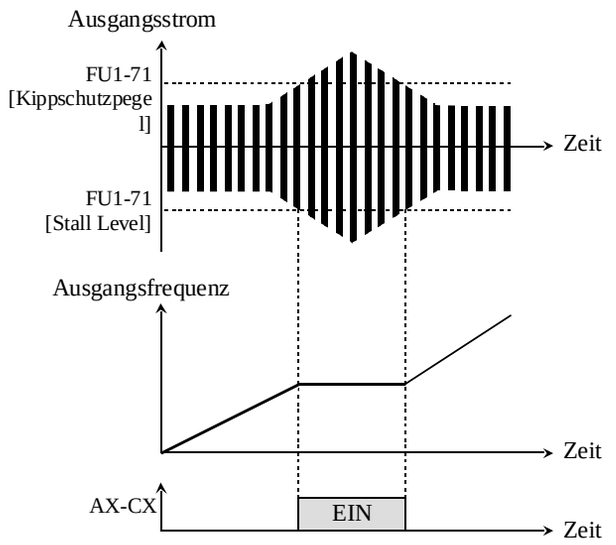
[IOL]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Ausgangsstrom für die Dauer von 36 s das 1,5-fache des Umrichter-Nennstromes überschreitet.

Hält diese Situation 1 Minute (Fehlerzeit = 1 min) an, wird der Ausgang spannungsfrei geschaltet und der Fehler “IOL” (Umrichter-Überlast) angezeigt. Umrichter-Nennstrom siehe Leistungsschild. (IOL hat das Zeitverhalten I^2t und gibt das Fehlersignal aus, wenn 60% der genannten Fehlerzeit abgelaufen sind).



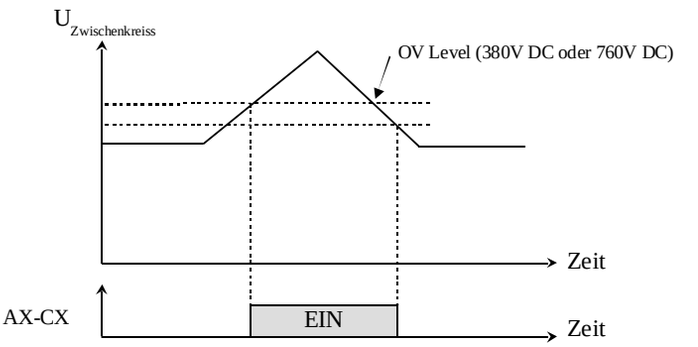
[AX-CX festgelegt auf ‘IOL’]

[Stall]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn sich der Umrichter im Kippkontrollmodus befindet.



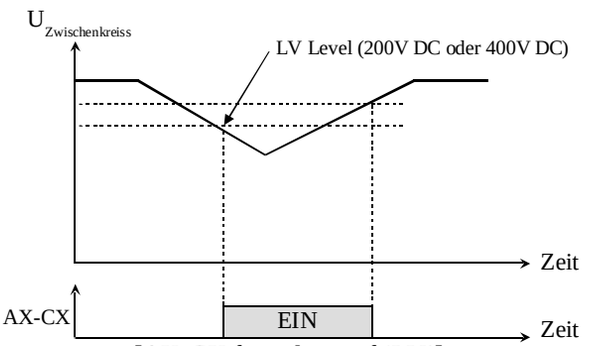
[AX-CX festgelegt auf ‘Stall’]

[OV]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn die Zwischenkreisgleichspannung die Überspannungsgrenze (OV-Level) überschreitet.



[AX-CX festgelegt auf ‘OV’]

[LV]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn die Zwischenkreisgleichspannung die Unterspannungsgrenze (LV-Level) unterschreitet.



[AX-CX festgelegt auf ‘LV’]

[OH]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn die Temperatur des Umrichters den zulässigen Wert überschreitet.

[Lost Command]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn das Frequenz-Sollwertsignal verloren wird. Siehe I/0-18, I/O-92 und I/O-93.

[Run]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Umrichter läuft. (Signal wird nicht bei Gleichstrombremsung erzeugt).

1) Signal wird ab Startfrequenz (FU1-32) ausgegeben

- kein Ausgangssignal bei 0 Hz

2) Signal wird bei Gleichstromstart, Gleichstrombremsung, Vorheizen, …
- kein Ausgangssignal bei Auto-Tuning.

[Stop]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Umrichter stoppt.

[Steady]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Umrichter mit Konstantdrehzahl läuft.

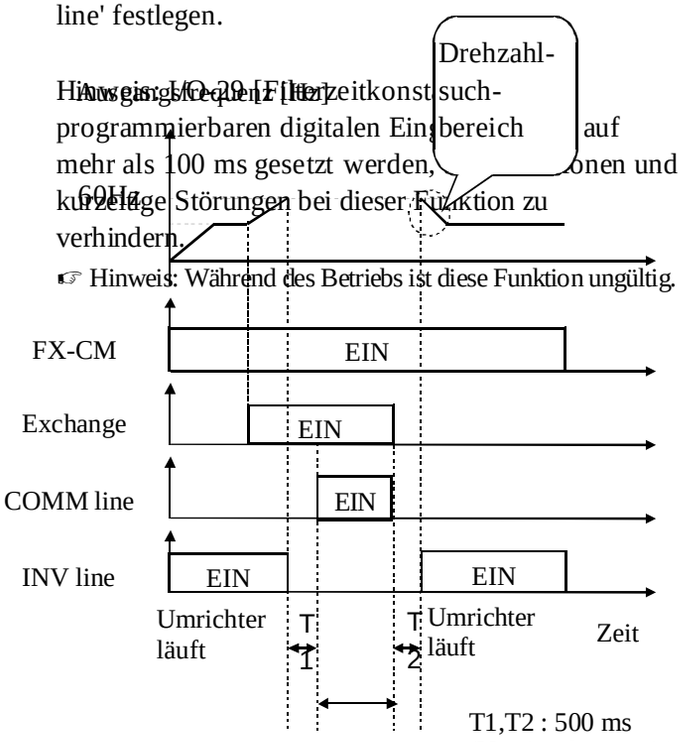
[INV line, COMM line]
Diese Funktion wird in Verbindung mit der Umschaltfunktion 'Netzbetrieb / Umrichterbetrieb' des entsprechend progammierten digitalen Eingangs verwendet.

1) Die Drehzahlsuchfunktion (U2-22) wird automatisch bei Umschaltung aktiviert, so dass die Umschaltung weich verläuft.

2) Vor dieser Operation sind folgende Einstellungen notwendig.
- Programmierbaren digitalen Eingang auf 'Exchange' festlegen
- Programmierbaren digitalen Eingang auf 'INV line' festlegen
- Programmierbaren digitalen Eingang auf 'COMM line' festlegen.

Hinweis: I/O-29 [Filterzeitkonst programmierbaren digitalen Eingbereich auf mehr als 100 ms gesetzt werden, onen und kurzzeitige Störungen bei dieser Funktion zu verhindern.

☞ Hinweis: Während des Betriebs ist diese Funktion ungültig.



Speed Search

Netzbetrieb

[Umschaltung zwischen Umrichter- und Netzbetrieb]

[Ssearch]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn Drehzahlsuche aktiv ist.

[Ready]
Der Ausgang AX-CX schaltet EIN (Schalter geschlossen), wenn der Umrichter betriebsbereit ist.

[MMC]
Automatisch auf 'MMC' gesetzt, wenn APP-01 auf 'MMC' eingestellt ist.

I/O-80: Fehler-Relaisausgang Einstellung (3A, 3B, 3C)

I/O▶ Relay mode 80 010	**80**	**010**

Werkseinstellung: 010 **010**

Dieser Parameter steuert das Verhalten der Fehlerausgänge 3A, 3B und 3C beim Aufreten eines Fehlers, wobei 3A-3C ein Öffner-Kontakt und 3B-3C ein Schließer-Kontakt ist.

Bit	Setting	Display	Beschreibung
Bit 1 (LV)	0	000	Fehlerausgang reagiert nicht auf Unterspannnungsfehler.
	1	001	Fehlerausgang reagiert auf Unterspannnungsfehler.
Bit 2 (Trip)	0	000	Fehlerausgang reagiert auf gar keinen Fehler.

Bit	Setting	Display	Beschreibung
	1	010	Fehlerausgang reagiert auf jeden Fehler außer 'Unterspannung' und 'BX' (Umrichter AUS), z.B. Überstrom, Überspannung, elektronischer Thermoschutz, Ankerkurzschluss, Erdschluss, Übertemperatur, usw.
Bit 3 (Retry)	0	000	Fehlerausgang reagiert nicht, unabhängig von der Anzahl der möglicher Neustartversuche.
	1	100	Fehlerausgang reagiert, wenn die Anzahl möglicher Neustartversuche (FU2-25) auf 0 absinkt. Gesperrt, wenn Automatischer Neustark aktiv.

Beim Auftreten mehrerer Fehler hat Bit 1 die höchste Priorität. (Reihenfolge: Bit 1->Bit 2->bit3)

I/O-81: Signalzustand der Steuerausgänge

I/O▶ Out status 81 00000000	81	0000

Werkseinstellung: 00000000 **0000**

Dieser Parameter zeigt den Signalzustand der programmierbaren digitalen Ausgänge AXA-AXC 1...4, der Hilfsausgänge Q1...Q3 und der Fehler-Relaisausgänge 3A,3C an. Verwenden Sie Sub-Boards, wenn Sie die programmierbaren digitalen Ausgänge Q1, Q2, and Q3 benötigen.

[Anzeige auf LCD-Bedienteil]

Ausgänge	3A-3C	Q3	Q2	Q1	AUX 4	AUX 3	AUX 2	AUX 1
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
AUS-Status	0	0	0	0	0	0	0	0
EIN-Status	1	1	1	1	1	1	1	1

I/O-82, 83: Einschaltverzögerungszeit für Fehler-Relaisausgang, Ausschaltverzögerungszeit für Fehler-Relaisausgang

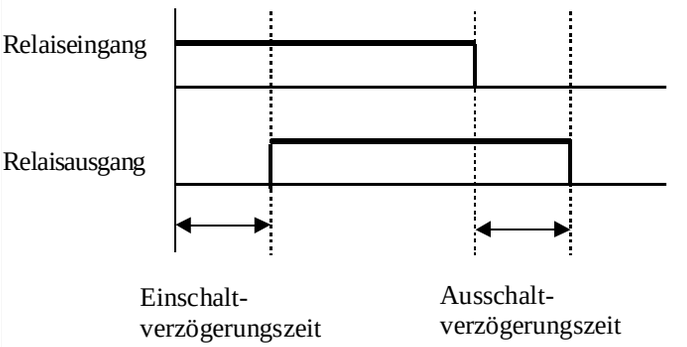
I/O▶ Relay On 82 0.0 sec	82	0.0

Werkseinstellung: 0.0 sec **0.0**

I/O▶ Relay Off 83 0.0 sec	83	0.0

Werkseinstellung: 0.0 sec **0.0**

Der Fehler-Relaisausgang wird für die eingestellte Zeit gesperrt und nach Ablauf der eingestellten Zeit ein bzw. ausgeschaltet ist.



I/O-84: Lüftersteuerung

I/O▶Fan Con. Sel PowerOn_Fan	84	0

Werkseinstellung: PowerOn_Fan **0**

I/O-84		Beschreibung
0	PowerOn Fan	Lüfter EIN wenn Umrichter-eingangsspannung EIN.
1	Run Fan	Lüfter EIN wenn Umrichter läuft (d.h. Frequenz ausgibt).
2	Temper Fan	Lüfter EIN wenn Umrichtertemperatur höher als Wert in I/O-85.

☞ **Vorsicht: I/O-84, 85 sind nur verfügbar bei Umrichtern > oder = 37 kW.**

I/O-86, -87: Einstellung des analogen Eingangssignals

I/O▶ V1 Unit Sel 86 Percent	86	0

Werkseinstellung: Percent **0**

I/O▶Unit Max Val 87 Percent	87	0

Werkseinstellung: Speed	0

Nr	I/O-86 Einstell.	Beschreibung
0	Percent	Magn.Fluss, Druck, Temperatur werden in [%] angezeigt.
1	Bar	Druck wird in [bar] angezeigt.
2	mBar	Druck wird in [mbar] angezeigt.
3	kPa	Druck wird in [kPa] angezeigt.
4	PSI	Druck wird in [PSI] angezeigt.
5	Pa	Druck wird in [Pa] angezeigt.

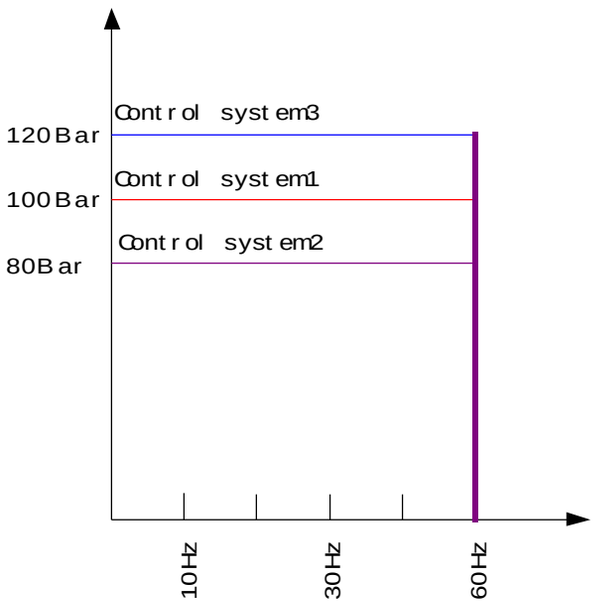
Nachdem Sie APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf „Yes“ (Ja) gesetzt haben, wählen Sie eine der folgenden Einheiten in I/O-86 [Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals]: Percent (%), bar, mbar, kPa, PSI, Pa. Daraufhin werden alle Einheiten, die mit der Umrichter-Zielfrequenz zusammenhängen, geändert. Wenn Sie APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf „No“ (Nein) setzten, wird I/O-86 [Benutzerdefinierte Einheit des Eingangssignals] auf „Percent“ (%) zurückgesetzt.

Nr.	I/O-87 Einstellung	Beschreibung
0	Unit Max Val	Benutzerdefinierte max. Signalstärke

I/O-87 [Benutzerdef. max. Signalstärke] gibt den maximal möglichen Einstellwert für die jeweilige Einheit an. Der Wert ist anwendungsspezifisch: Der Anwender kann je nach Anwendung die max. Signalstärke für magnetischen Fluss, Druck, Temperatur bei max. Frequenz einstellen.Nehmen wir z.B. 3 unterschiedliche Steuerungen für Druck. Wenn die Maximalfrequenz des Umrichters 60 Hz ist, zeigt die jeweilige Steuerung den Druck an:

Code	LCD-Anzeige	Beschrei-bung	Werks-einstell.	Einstellbereich
I/O-90	Inv. no	Inverter Station ID	1	1 ... 250
I/O-91	Baud rate	Baud Rate	9600 bps	1200 bps 2400 bps 4800 bps 9600 bps 19200 bps 38400 bps

Steuerung 1 zeigt 100 bar, Steuerung 2 zeigt 80 bar, Steuerung 3 zeigt 120 bar. Durch Eingabe der max. Signalstärke in I/O-87 ist es leicht, den Druck bei Maximalfrequenz für jede Steuerung zu finden.



I/O-90, 91: Umrichternummer, Baudrate I/O-92, 93: Betriebsverhalten bei Verlust des Frequenz-Sollwertsignals, Wartezeit nach Verlust des Frequenz-Sollwertsignals I/O-94: Quittungsverzugszeit

I/O▶ Inv No. 90 1	90	1

Werkseinstellung: 1	1

I/O▶ Baud rate 91 9600 bps	91	3

Werkseinstellung: 9600 bps	3

I/O-90 [Umrichternummer] dient zur Angabe der Umrichter-ID zwecks Kommunikation mit einem PC über die serielle Schnittstelle (RS485). I/O-91 [Baudrate] legt die Kommunikationsgeschwindigkeit fest. Um ein Multi-Drop-System zu erstellen, verbinden Sie die Klemmen C+ und C- mit den entsprechenden Klemmen C+ bzw. C- anderer Umrichter.

I/O▶ COM Lost Cmd 92 None	92	0

Werkseinstellung: None	0

I/O▶ COM Time Out 93 1.0 sec	93	1.0

Werkseinstellung: 1.0 sec **1.0**

I/O-92 und I/O93 werden nur angezeigt, wenn DRV-03 [Lauf-Befehlsquelle] oder DRV-04 [Frequenzsollwertquelle] auf „int485“ eingestellt ist.Das LCD-Display zeigt dann „LOR“ an.I/O-93 [Wartezeit nach Verlust des Kommunikationssignals] legt die Zeit fest, während der der Umrichter wartet, bis er den Verlust des Signals feststellt. Bei Verlust des Kommunikationssignals sind 3 Reaktions-möglichkeiten (Betriebsverhalten) einstellbar:

Einstellbereich	Beschreibung
None (Werkseinstellung)	Nach Verlust des Kommunikations-signals wird der Betrieb fortgesetzt.
FreeRun	Nach Verlust des Kommunikations-signals schaltet der Umrichter seinen Ausgang ab, der Motor trudelt frei aus.
Stop	Nach Verlust des Kommunikations-signals verzögert der Umrichter innerhalb der Verzögerungszeit bis zum Stillstand.

I/O▶ Delay Time 94 5	94	5

Werkseinstellung: 5 ms **5**

Die Einstellung in I/O-94 wird bei Kommunikation mittels RS232/485-Konverter verwendet. Sie sollte korrekt entsprechend der RS232/485-Konverter-Spezifikation vorgenommen werden.

Code	LCD-Anzeige	Beschrei-bung	Werks-einstell.	Einstellbereich
I/O-94	Delay Time	Quittungs-verzugszeit	5 [s]	2 ... 1200 [ms]

I/O-95: Schließer oder Öffner

I/O▶ In No/NC Set 95 00000000000	95	0000

Werkseinstellung: 00000000000 **0000**

Die Funktionslogik der Eingänge M1, M2, M3 M4, M5, M6, M7, M8, P4, P5 und P6, d.h. ob der am Eingang angeschlossene Geber ein Schließer oder Öffner ist, kann in diesem Parameter programmiert werden. Die Eingänge P4, P5 und P6 sind nur programmierbar, wenn ein Subboard installiert ist.

[ANZEIGE AUF LCD-BEDIENTEIL]

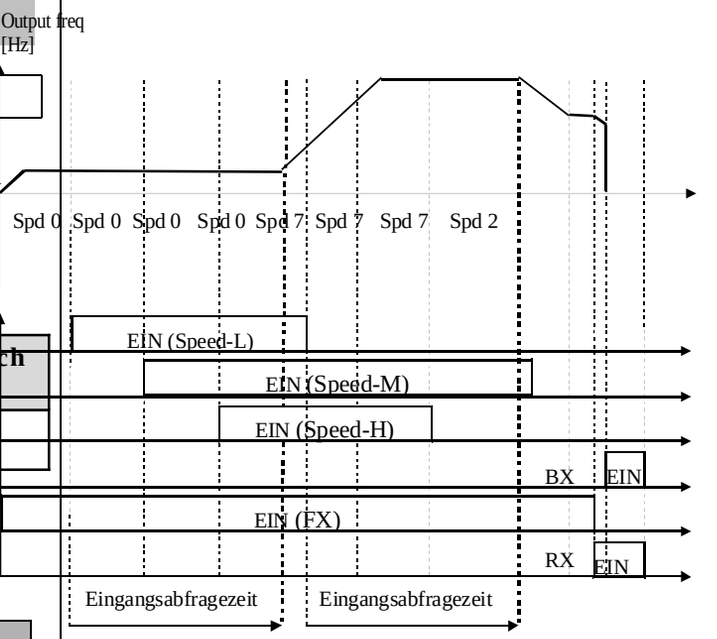
Ein-gang	P6 10 bit	P5 9 bit	P4 8 bit	M8 7 bit	M7 6 bit	M6 5 bit	M5 4 bit	M4 3 bit	M3 2 bit	M2 1 bit	M1 0 bit
0: NO 1: NC	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

I/O-96: Eingangsabfragezeit

I/O▶ In CheckTime 96 1 ms	96	1

Werkseinstellung: 1 ms **1**

Bei aktivem mehrstufigen Drehzahlbetrieb oder mehrfachen Beschleunigungs-/Verzögerungsschritten übernimmt der Umrichter den Eingangswert, nachdem die die in I/O-95 eingestellte Eingangsabfragezeit abgelaufen ist.



I/O-97: Fehler auslösen bei Übertemperatur

I/O▶ OH Trip Sel 97 111

97	111

Werkseinstellung: 111 **111**

```
I/O► Mot Trip Temp
98     110
```

98	110

Werkseinstellung: 110 [°C] **110**

Der Übertemperaturschutz des Umrichters wird unabhängig vom Motorthermoschutz aktiviert.

Code	Bit set			Funktion	EIN	AUS
	3	2	1			
I/O-97			●	Fehler auslösen bei Motorüber-temperatur lt. I/0-98	1	0
		●		-Reserviert-	1	0
	●			Externer PTC-/NTC-Temperatursensor	1	0

☞ **Bit 2 ist reserviert für zukünftige Anwendungen.**

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung	Werkseinstellung	Einstellbereich
I/O-97	OH Trip Sel	Übertemperaturfehler auslösen durch externen Sensor	111	000 ... 111 (bit)
I/O-98	Mot Trip Temp	Motorübertemperatur für 'Fehler auslösen'	110[□]	0...256[□]

Spezifikation des externen PTC/NTC-Thermistors

Sensor	Wiederstand bei 25•	Widerstand R / Temperatur T	Temperatur-messbereich
PTC	1□(±5%)	$R(T)=[1+A*(T_{ist} - 25) + B *(T_{ist} -25)^2][\square]$ $A=7.635X10^{-3}$, $B=1.371\ X10^{-5}$	0...125[•]
NTC	2.545□(±5%)	See the table below for NTC resistance by temperature.	0...150[•]

☞ **Hinweis: Bei temperaturabhängigen Sensoren (Thermistoren) variiert der Temperaturmessbereich. Wählen Sie den Sensor nach Prüfung des spezifizierten Temperaturmessbereichs.**

NTC-Widerstand abhängig von der Temperatur (T)

T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]	T [°C]	Wider-stand [□]
80	0.3562	90	0.2649	100	0.2002	110	0.1536	120	0.1195	130	0.0942	140	0.0752
81	0.3455	91	0.2574	101	0.1949	111	0.1497	121	0.1167	131	0.0921	141	0.0736
82	0.3353	92	0.2502	102	0.1897	112	0.1459	122	0.1139	132	0.0900	142	0.0720
83	0.3254	93	0.2432	103	0.1847	113	0.1423	123	0.1112	133	0.0880	143	0.0705
84	0.3158	94	0.2364	104	0.1798	114	0.1387	124	0.1085	134	0.0860	144	0.0690
85	0.3066	95	0.2299	105	0.1751	115	0.1353	125	0.1060	135	0.0841	145	0.0675
86	0.2976	96	0.2236	106	0.1705	116	0.1319	126	0.1035	136	0.0822	146	0.0661
87	0.2890	97	0.2174	107	0.1661	117	0.1287	127	0.1011	137	0.0804	147	0.0647
88	0.2807	98	0.2115	108	0.1618	118	0.1255	128	0.0987	138	0.0786	148	0.0633
89	0.2727	99	0.2058	109	0.1577	119	0.1225	129	0.0965	139	0.0769	149	0.0620
												150	0.0608

☞ **Hinweis: Verwenden Sie einen NTC mit der Spezifikation lt. oben genannter Tabelle und stellen Sie I/O-98 ein, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Umrichter und externem Sensor auftritt.**

☞ **Hinweis: Der Übertemperaturschutz kann überwacht werden, indem einer der Parameter I/O-76...79 [Aux mode 1, 2, 3] auf „OH“ eingestellt wird.**

6.5 „Applications“-Gruppe [APP] (Spezielle Anwendungen)

APP-00: Sprung zu Codenummer...

APP▶ Jump code 00 1

Werkseinstellung: 1

Jeder Parameter kann direkt durch Eingabe des entsprechenden Codes aufgerufen werden. Dieser Parameter erfordert ein LCD-Bedienteil.

APP-01: Anwendungsmodus

APP▶ App. mode 01 None	01	0

Werkseinstellung: None 0

Mit diesem Parameter wird der Anwendungsmodus eingestellt.

APP-01 Einstell.	Beschreibung
None	Anwendungsmodus nicht aktiviert. (Werkseinstellung)
MMC	MMC-Modus (Multi-Motor-Steuerung) in APP-Gruppe angewählt. Die zugehörigen Parameter (APP-40 bis APP-71) werden angezeigt. I/O-76...79 [Festlegung des programmierbaren digitalen Ausgangs (Hilfsausgang)] ist automatisch auf „MMC“ gesetzt. Werden weniger als 4 Hilfsmotoren angeschlossen, können die übrigen Relais für andere Funktionen verwendet werden.

☞ **Vorsicht: Die Werte in I/O-76...79 werden nicht automatisch zurückgesetzt, auch wenn APP-01 nach der Einstellung „MMC“ auf „None“ gesetzt wird. Sie müssen dann in I/O-76...79 erneut die gewünschten Werte anwählen.**

APP-02: PID-Regelung Ja/Nein

APP▶ Proc PI mode 02 No	02	0

Werkseinstellung: No 0

Diese Funktion kann für Prozesssteuerungsaufgaben eingesetzt werden, z.B. um die Durchflussgeschwindigkeit, das Luftvolumen oder den Druck zu regeln. Um diese Funktion zu verwenden, setzen Sie APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf „Yes“ (Ja). Der PID-Regler erfasst den von einem Messglied zurückgemeldeten Istwert der Regelgröße und vergleicht ihn mit dem Sollwert. Bei Abweichung erzeugt diese Funktion ein Ausgangssignal, das die Abweichung eliminiert. Die Regelgröße wird also mit ihrem Sollwert wieder in Übereinstimmung gebracht.
Bei Wechselstrom-Hochspannung oder Pumpenanwendungen kann die PID-Regelung verwendet werden, um das aktuelle Ausgangssignal durch Vergleich des Istwerts mit einem 'Sollwert', der dem Umrichter vorgegeben wurde, zu verstellen. Dieser Sollwert kann als Drehzahl, Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit usw. vorgegeben werden. Der Sollwert sowie die Rückmeldesignale (Istwerte) werden extern über die analogen Eingänge des Umrichters zugeführt. Der Umrichter vergleicht die Signale mit Berechnung der Gesamtabweichung, die sich im Ausgangssignal des Umrichters widerspiegelt.

Hinweis: Die PID-Regelung kann vorübergehend auf den Steuerungsmodus umgestellt werden, indem man einen der programmierbaren digitalen Eingänge (M1...M8, P4...P6) auf “Open-loop” (offener Regelkreis) setzt. Der Umrichter schaltet von PID-Regelung in den Steuerungsmodus um, wenn der entsprechende Eingang eingeschaltet wird, und schaltet zurück in die PID-Regelung, wenn der Eingang ausgeschaltet wird.

[P-Regler]
Wenn der Regler nur aus einem P-Glied besteht, d.h. kein I-Glied enthält, tritt am Eingang bei stetigem Betrieb eine Regelabweichung auf. Dieser Regler reagiert auf die Regelabweichung am Ausgang der Regelstrecke mit einer Stellgröße, die proportional der Ist-Größe ist. Die Stellgrößenänderung nach Feststellung einer Regelabweichung erfolgt nahezu ohne Verzögerung. Wird nur ein P-Regler verwendet, ist die Strecke bei stetigem Betrieb anfällig für Störungen durch externe Einflüsse. Enthält der Regler neben dem P-Glied auch ein I-Glied, gibt er

solange eine Stellgröße ab, wie eine Regelabweichung vorhanden ist, d.h. die Abweichung wird eliminiert.

[I-Regler]
Aufgrund der integralen Wirkung des I-Reglers (mit einem Integrationsbeiwert Ki) entsteht eine instabile Regelstrecke. Der Regler hat die Aufgabe, die Regelabweichung am Ausgang der Regelstrecke durch Integralbildung zu eliminieren, wodurch das System aber auch instabil wird. Bei diesem System ergibt sich die Stellgröße aus dem zeitlichen Integral über die Regelabweichung. Da ein I-Regler alleine die Regelstrecke instabil macht, wird er nur selten eigenständig eingesetzt, sondern nur als Zusatz zu einem anderen Regler. Im allgemeinen wird ein PI-Regler verwendet, um bei einer sprunghaften Änderung der Regelabweichung eine Stellgröße abzugeben, die bei stetigem Betrieb schnell zu einer fortlaufenden Änderung der Regelgröße führt.

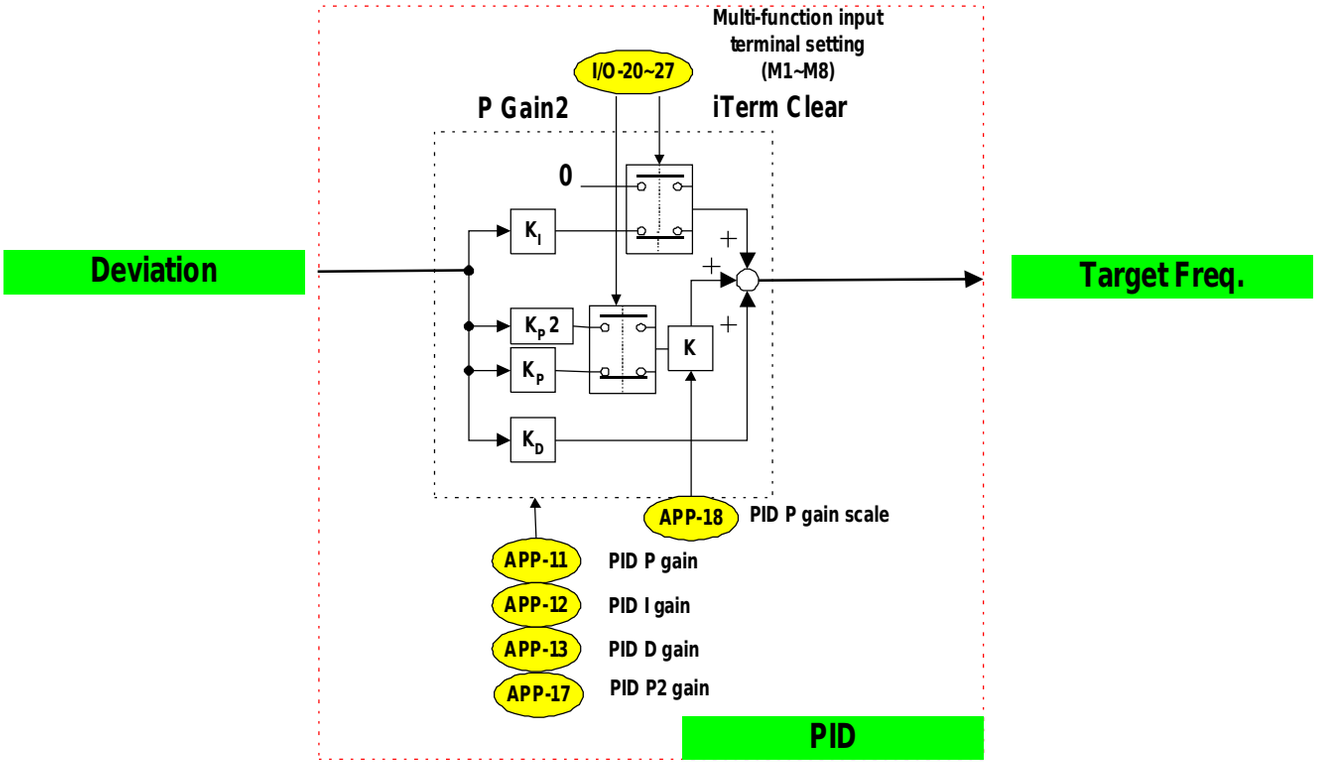
[PI-Regler]
Wenn die PI-Regelkreisglieder stabile Eingangsgrößen besitzen (grundlegende Eingangsparameter, Störgrößen), tritt kein Regelfehler auf. Dieser Regelkreis ist bei vielen Anwendungen stabil. Durch Zusatz eines D-Reglers kombiniert sich der PI-Regler zu einem System dritter Ordnung. Bei manchen Anwendungen kann dies aufgrund erhöhter Proportionalverstärkung (Proportionalbeiwert Kp) auch zur Instabilität des Regelkreises führen.

[D-Regler]
Da ein D-Regler auf die Änderungsrate des Fehlersignals reagiert, kann er eine rasche kurzeitige Änderung der Stellgröße hervorrufen. Differentialregelung benötigt beim Start eine hohe Amplitude der Regelgröße, neigt aber dazu, die Stabilität des Systems zu erhöhen. Diese Regelung beeinflusst die Regelabweichung bei stetigem Betrieb nicht direkt, ermöglicht aber dennoch eine hohe Regelverstärkung, weil sie eine dämpfende, also glättende Wirkung auf die Regelschwingungen hat. Folglich beeinflusst der D-Anteil des Reglers indirekt die Reduzierung der Regelabweichung bei stetigem Betrieb. Da ein D-Regler nur auf Änderungen der Regelabweichung und nicht auf konstante Regelabweichungen reagiert, kann er nicht eigenständig eingesetzt werden sondern nur in Kombinationen mit P- und I- Reglern.

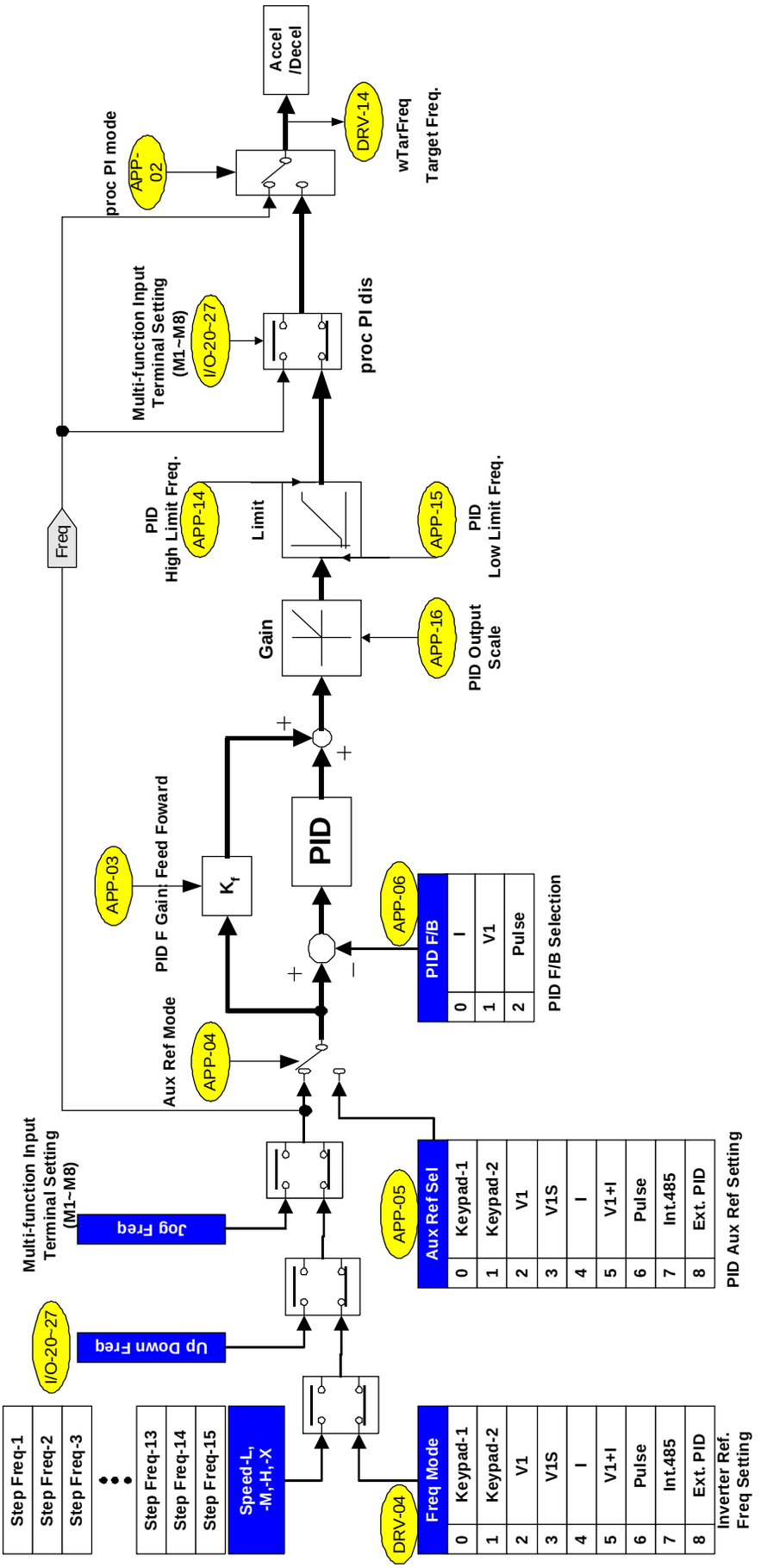
Beispiel: Parametereinstellung für PID-Regelung

① Setzen Sie APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf „Yes“ (Ja).
② Setzen Sie APP-06 [Festlegung des Rückmeldesignals für den PID-Regler] auf 'I' (Strom), 'V1' (Spannung) oder 'Pulse' (Impuls).
③ Stellen Sie die Einheit, in der der Istwert angezeigt werden soll, in I/O-86...0.88 ein. Daraufhin werden alle Einheiten, die mit der Umrichter-Zielfrequenz zusammenhängen, geändert.
④ Nehmen Sie die geeigneten Einstellungen in APP-04...05 vor (siehe nachfolgendes Blockschaltbild der PID-Regelung).
⑤ Wenn APP-04 auf “No” gesetzt ist, wird das in DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] eingestellte Eingangssignal des Umrichters der Sollwert am Eingang des PID-Reglers. Wenn APP-04 auf “Yes” gesetzt ist, wird das in APP-05 festgelegte Eingangssignal der Sollwert am Eingang des PID-Reglers. Wird einer der programmierbaren digitalen Eingänge in I/O-20...0.27 auf „Open loop” gesetzt und der gewählte Eingang ein-/ausgeschaltet, entscheidet dies darüber ob das in DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] eingestellte Eingangssignal des Umrichters die Zielfrequenz wird oder ob die Zielfrequenz das Ausgangssignal des PID-Reglers wird.

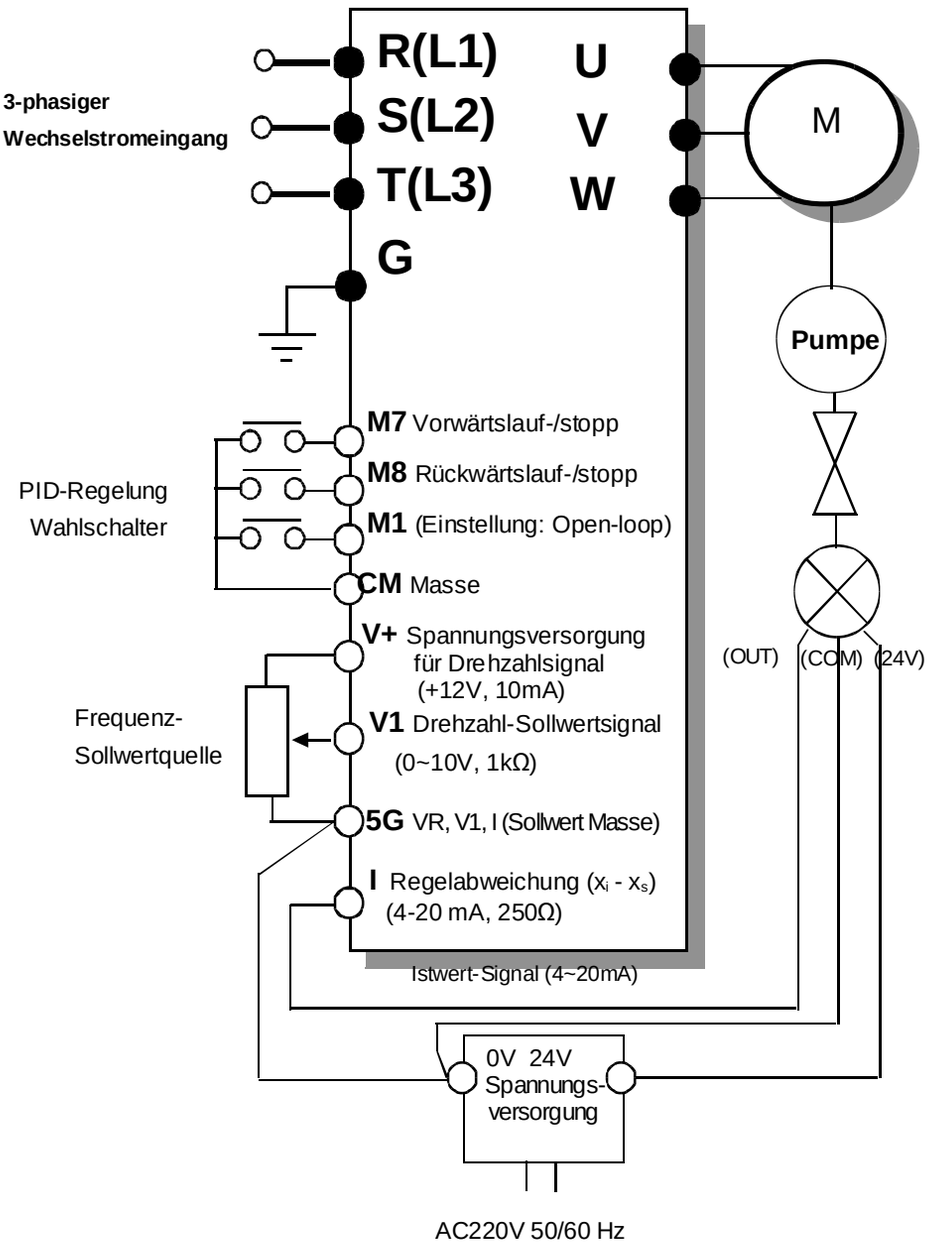
Im allgemeinen wird das Ausgangssignal des PID-Reglers die Zielfrequenz (“Target Freq”) des Umrichters. In dem Fall erfolgt die Regelung des gesamten Systems über den PID-Regler, d.h. das Ausgangssignal des PID-Reglers wird die Zielfrequenz des Systems und der Umrichter arbeitet entsprechend mit der Beschleunigungs- & Verzögerungszeit. Die Abtastzeit der Regelgröße ist 10 ms.



Blockschaltbild der PID-Regelung

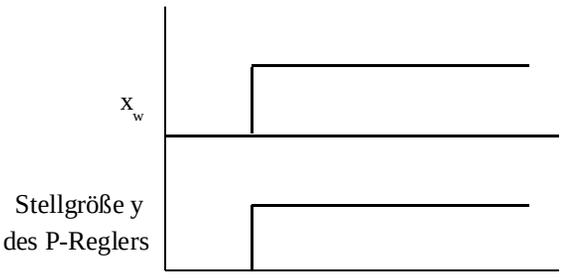


PID-Anschlussbeispiel



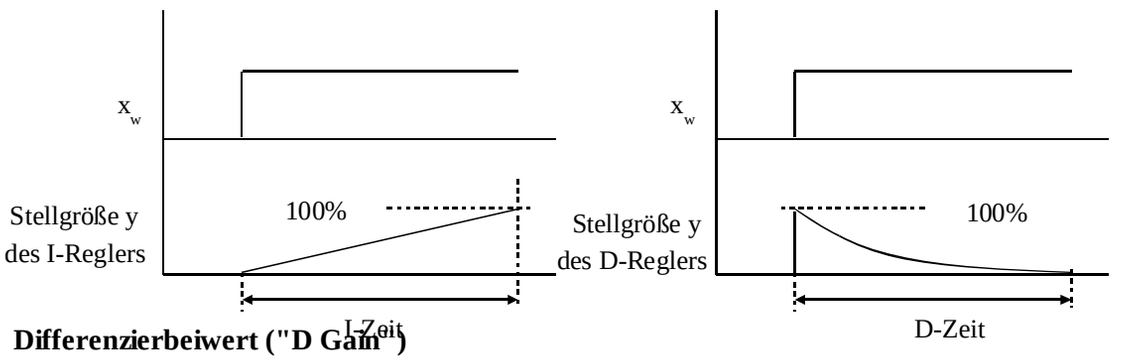
- **Proportionalbeiwert ("P Gain")**

Proportionalbeiwert heißt das konstante Verhältnis von Ausgangssprung (Stellgröße y) zu Eingangssprung (Regelabweichung x_w), d.h. die Ausgangsgröße ist proportional der Eingangsgröße. D.h. wenn nach einer Regelabweichung von 100% die Drehzahl zu 100% an den Sollwert angeglichen wurde und eine Regelabweichung von 0% zurückgemeldet wird, dann hat sich bei einem Proportionalbeiwert von 100% die Ausgangsgröße von 0 auf 100% geändert. Die Ausgangsgröße wird 100%, wenn die Maximalfrequenz 100% ist. Z.B.: Die Ausgangsfrequenz wird 60Hz, wenn die Maximalfrequenz 60Hz ist. Somit kann ein P-Regler mit maximalem Proportionalbeiwert (Verstärkungsfaktor) die maximale Ausgangsfrequenz bei 10% Regelabweichung ausgeben.



- **Integrationsbeiwert ("I Gain")**

Der Integrationsbeiwert ergibt sich aus dem Verhältnis der Änderungsrate der Stellgröße am Ausgang zum Betrag der Regelabweichung x_w am Eingang. Der I-Regler zeigt den Beiwert als Zeitwert an. Der Integrationswert beschreibt die Zeit, die der I-Regler benötigt, um sein Ausgangssignal von 0% auf 100% anwachsen zu lassen, d.h. um nach einer Regelabweichung von 100% die Drehzahl zu 100% an den Sollwert anzugleichen und eine Regelabweichung von 0% zurückzumelden.



- **Differenzierbeiwert ("D Gain")**

Bei Differentialregelung hängt die Stellgröße y von der Änderungsrate der Regelabweichung ab. Diese Änderungsrate wird mit dem Differenzierbeiwert multipliziert. Da ein D-Regler bei einer sprunghaften Änderung der Regelabweichung theoretisch mit einem Ausgangsimpuls unendlich hoher Amplitude reagieren müsste, kommt ein reiner D-Regler in der Praxis nicht vor und die Stellgröße des D-Reglers wird nach folgender Formel bestimmt:

$$Kd \times \frac{e(n) - e(n-1)}{t(n) - t(n-1)} \times (1 - e^{-D\text{-}Zeit})$$

Der Ausgang bei Differentialregelung wird 100%, wenn der Sollwert zu 100% erreicht ist und eine Änderungsrate der Regelabweichung von 0% zurückgemeldet wird; bei t0 wird nämlich eine Regelabweichung von 0% zurückgemeldet, und beim nächsten Abtasten der Regelgröße ändert sich die Regelabweichung auf 100 % und behält dann den Wert von 100% (d.h. die Änderungsrate ist 0). Die D-Zeit wird als die Restzeit definiert, in der die Stellgröße auf 3 %

zurückgeht.

APP-03: PID-Regler Verstärkungsfaktor F
APP-04: PID-Regler Hilfssollwerteingang Ja/Nein
APP-05: PID-Regler Festlegung des Hilfssollwertsignals

APP▶ PID F-Gain 03 0.0 %	03	0.0

Werkseinstellung: 0.0% **0.0**

Der Verstärkungsfaktor F wird bei der Drehzahlregelung für Vorwärtslauf verwendet. Wird er auf 100% gesetzt, dann ist die Änderungssensitivität des Ausgangssignals auf Sollwerteingangssignale 100%. Wird verwendet, wenn eine schnelle Reaktion benötigt wird.
Vorsicht: Ein zu hoher Wert kann zu einem instabilen Zustand des Reglerausgangs führen.

APP▶Aux Ref Mode 04 No	04	0

Werkseinstellung: No **0**

Einstellung "Yes" (Ja) gibt die Festlegung des Hilfssollwertsignals frei. Siehe PID-Blockschaltbild.

APP▶ Aux Ref Sel 05 V1	05	2

Werkseinstellung: V1 **2**

Dieser Parameter legt die Quelle des Hilfssollwertsignals für den PID-Regler fest.
Vorsicht: Wenn APP-04 auf "No" gesetzt wird, erhält der PID-Regler seinen Sollwert über die in DRV-04 festgelegte Frequenz-Sollwertquelle, den UP/DOWN-Befehl bzw. die JOG-Frequenz-Eingänge; wenn APP-04 auf "Yes" gesetzt wird, erhält der PID-Regler seinen Sollwert über die in APP-05 eingestellte Hilfssollwertquelle.

APP-06: Festleg. des Rückmeldesignals für PID-Regler
APP-07: I - Eingangssignal max. Wert
APP-08: V - Eingangssignal max. Wert
APP-09: P - Eingangssignal max. Wert

APP▶ PID F/B 06 I	06	0

Werkseinstellung: I **0**

Legt das Rückmeldesignal für den PID-Regler fest. Einstellungsmöglichkeiten: 'I' (4-20mA), 'V1' (0...12V) oder 'Pulse' (A0 und B0, 0...100kHz). Siehe I/O-06...10 für 'I', I/O-01...05 für 'V1', I/O-11...16 für 'Pulse'.

APP▶ meter I max 07 20mA	07	20

Werkseinstellung: 20mA **20**

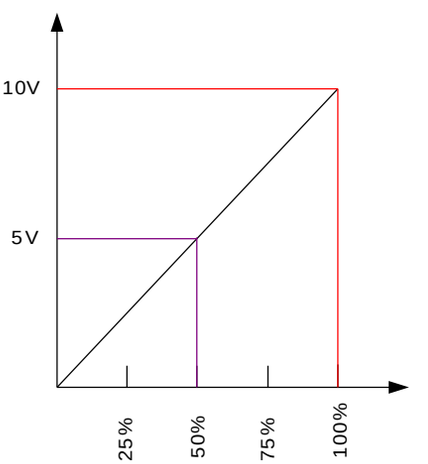
APP▶ meter V max 08 10 V	08	10

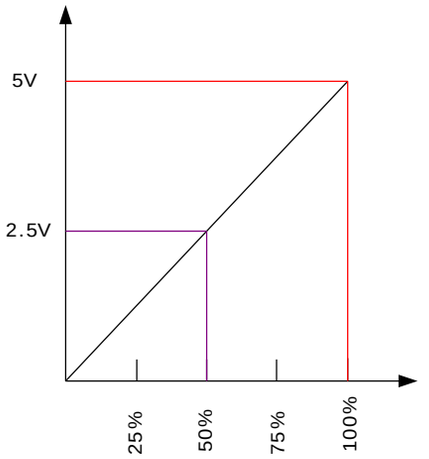
Werkseinstellung: 10 V **10**

APP▶ meter P max 09 100	09	100

Werkseinstellung: 100 kHz **100**

Je nach der in APP-06 getroffenen Wahl sind APP-07, APP-08 bzw. APP einzustellen. Das Rückmeldesignal hängt von der Anwendung oder dem Sensor ab. Die folgende Abb. zeigt 2 verschiedene Maximalwerte (10 V bzw. 5 V) für das Rückmeldesignal.





APP-11: Proportionalbeiwert für PID-Regler
APP-12: Integralbeiwert für PID-Regler
APP-13: Differentialbeiwert für PID-Regler

APP▶ PID P Gain 11 1.0 %	11	1.0
Werkseinstellung: 1.0 %		1.0

Dies ist die Proportionalverstärkung des PID-Reglers. Wenn „P Gain“ auf 100% und „I Gain“ auf 0.0 s gesetzt sind, bedeutet dies dass bei 100% Regelabweichung das Ausgangssignal 100% beträgt. Wenn „P Gain“ auf 50% und „I Gain“ auf 0.0 s gesetzt sind, bedeutet dies dass bei 100% Regelabweichung das Ausgangssignal 50% beträgt.

APP▶ PID I Time 12 10.0 sec	12	10.0
Werkseinstellung: 10.0 sec		10.0

Dies ist die Integralzeit des PID-Reglers. Wenn „I Gain“ auf 1 s und „P Gain“ auf 0 gesetzt sind, bedeutet dies dass der Regler bei einer Regelabweichung von 100% 1 Sekunde benötigt um die Regelabweichung zu eliminieren. Wenn „I Gain“ auf 30 s gesetzt ist, bedeutet dies dass der Regler bei einer Regelabweichung von 100% 30 Sekunden benötigt um die Regelabweichung zu eliminieren. 100% Regelabweichung bedeutet, der Sollwert ist vorgegeben aber der zurückgemeldete Istwert ist 0.

APP▶ PID D Time 13 0.0msec	13	0.0
Werkseinstellung: 0.0 msec		0.0

Dies ist die Differentialzeit des PID-Reglers.

APP-14: Obere Grenzfrequenz für PID-Regler
APP-15: Untere Grenzfrequenz für PID-Regler
APP-16: Ausgangsskalierung für PID-Regler
APP-17: Verstärkungsfaktor P2 für PID-Regler

APP▶ PID Hi Limit 14	14	60.00
Werkseinstellung: 60.00Hz		60.00

APP▶ PID Low Limit 15 0.5Hz	15	0.5
Werkseinstellung: 0.5Hz		0.5

APP-14 &15 legen den oberen bzw. unteren Grenzwert des Ausgangssignals des PID-Reglers fest.

APP▶ PID OutScale 16 100.0%	16	100.0
Werkseinstellung: 100.0%		100.0

APP-16 definiert die Ausgangsskalierung für den PID-Regler.

APP▶ PID P2 Gain 17 100.0%	17	100.0
Werkseinstellung: 100.0%		100.0

APP-17 legt den zweiten Verstärkungsfaktor (Proportionalverstärkung P2) für den PID-Regler fest.

APP-18: Skalierungsfaktor für Proportionalverstärkung
APP-19: PID-Ausgang invertieren Ja/Nein

APP▶ P Gainscale 18 100.0%	18	100.0
Werkseinstellung: 100.0%		100.0

APP-18 definiert den Skalierungsfaktor der Proportionalverstärkung P und P2 für den PID-Regler.

APP▶ PID OutInvrt 19 No	19	0

Werkseinstellung: NO	0

APP-19 legt fest, ob der Ausgang des PID-Reglers invertiert wird. 65

APP▶ PID U Fbk 20 No	20	0

Werkseinstellung: NO	0

Ist APP-20 auf „Yes“ gesetzt, wird das Rückmeldesignal für den PID-Regler in ein „U-Kurve“ umgewandelt. (Wird bei quadratischer Funktion des Ausgangssignals als proportionaler Wert des Gebersignals verwendet).
Dieser Parameter ist geeignet für Anwendungen wie Lüfter, Pumpen, usw. Er wandelt ohne weitere Einstellungen die lineare Funktion eines Gebersignals in eine quadratische Funktion um.
Das Ausgangssignal des PID-Regler kann auf '0' gesetzt werden, indem man einen der programmier-baren digitalen Eingänge (M1...M8) in I/O-20...I/O-27 auf “Open-loop” (offener Regelkreis) setzt.

Die im I-Glied gespeicherte integrierte Regelabweichung kann auf '0' gesetzt werden, indem man einen der programmierbaren digitalen Eingänge (M1...M8) in I/O-20...I/O-27 auf “iTerm Clear” setzt.

Die Proportionalverstärkung 2 kann für den PID-Regler aktiviert werden, indem man einen der programmierbaren digitalen Eingänge in I/O-20...I/O-27 auf “PID P2” setzt.

Wenn APP-02 [PID-Regelung Ja/Nein] auf [Yes] und wenn die gewünschte Anzeige-Einheit in I/O-86...I/O-88 entweder auf [Speed] (Drehzahl in Hz oder min-1), [Percent] (Prozentsatz in 100-1), [Bar], [mBar], [kPa] oder [Pa] (Druck in bar, mbar, kPa oder Pa) eingestellt wird, dann werden alle Einheiten, die mit der Umrichter-Zielfrequenz zusammenhängen, geändert.

APP-23: VorPID Sollfrequenz
APP-24: VorPID Austrittspegel
APP-25: VorPID Stoppverzögerung
APP-26: Leitungsbruch Ja/Nein

APP▶ PrePID Freq 23 0	23	0

Werkseinstellung: 0	0

APP▶ PrePID Exit 24 0	24	0

Werkseinstellung: 0	0

APP▶ PrePID Dly 25 600	25	600

Werkseinstellung: 600	600

APP▶ Pipe Broken 26 No	26	0

Werkseinstellung: No	0

Die VorPID-Funktionen werden vor der PID-Regelung aktiviert, damit diese korrekt abläuft.
Beispiel: Bei Wickelanwendungen kann so beschleunigt/verzögert werden, bevor eine bestimmte Lineargeschwindigkeit erreicht ist.

APP-23 [VorPID Sollfrequenz]:
Diese Frequenz wird ausgegeben, bis die VorPID-Phase mit Erreichen der Zielfrequenz abgeschlossen ist.

APP-24 [VorPID Austrittspegel]:
Wenn die erfasste Größe, z.B. Druck, mit einer VorPID-Phase und PID-Regelung geregelt werden kann, dann wird die PID-Regelung mit Austritt aus der VorPID-Phase gestartet.

APP-25 [VorPID Stoppverzögerung]:
Wenn die erfasste Größe nach dieser Zeit unter dem Start-Pegel für PID-Regelung liegt, liegt ein Systemfehler vor (z.B. Leitungsbruch). Dies muss korrigiert werden.

APP-26 [Leitungsbruch Ja/Nein]:
Wenn die erfasste Größe nach Ablauf der in APP-25 definierten Zeit unter dem in APP-25 definierten Start-Pegel für PID-Regelung liegt, zeigt das System „Pipe Broken“ (Leitungsbruch) an.

APP-27: Schlafmodus Verzögerungszeit
APP-28: Schlafmodus Frequenz
APP-29: Aufwachpegel

APP▶ Sleep Delay 27	27	60.0

Werkseinstellung: 60.0 sec	60.0

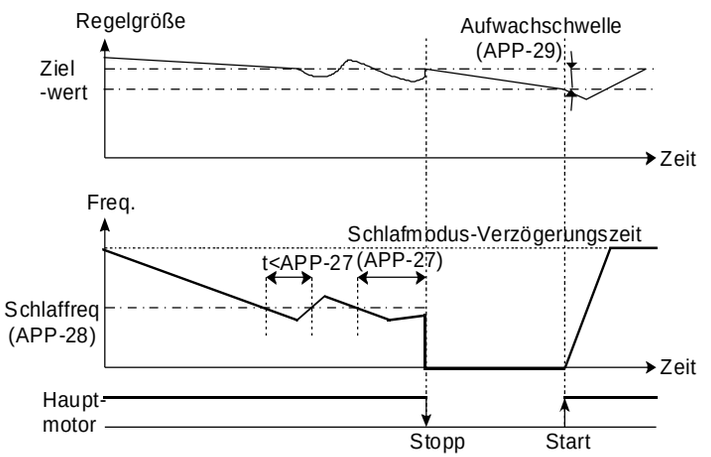
APP▶ Sleep Freq 28 0.00Hz	28	0.00

Werkseinstellung: 0.00Hz	0.00

APP▶ WakeUp level 29 2.0%	29	2.0

Werkseinstellung: 2.0%	2.0

Der Schlafmodus wird bei niedrigem Bedarf (z.B. Durchfluss) aktiviert. Der Umrichter stoppt den Motor, wenn die Schlaf-Frequenz (App-28) für die Dauer der Schlafmodus-Verzögerungszeit (APP-27) unterschritten wird. Während des Schlafmodus überwacht der Umrichter weiterhin die Istwerte und nimmt den Betrieb wieder auf, wenn der Istwert der Regelgröße stark von der Aufwachschwelle (APP-29), die vom Zielwert abhängt, abweicht.
Hinweis: Der Schlafmodus kann nicht aktiviert werden, wenn die Schlafmodus-Verzögerungszeit (APP-27) auf '0' gesetzt wird.



[Schlafmodus]

APP-30 ... APP-39: Zweitfunktionen

APP▶2nd Acc time 30 5.0 sec	30	5.0

Werkseinstellung: 5.0 sec	5.0

APP▶2nd Dec time 31 10.0 sec	31	10.0

Werkseinstellung: 10.0 sec	10.0

Die Parameter APP-30 ... APP-39 werden nur angezeigt, wenn einer der programmierbaren digitalen Eingänge in einem der Parameter I/O-20 ... I/O-27 auf „2nd Func" eingestellt ist. Wenn ein Umrichter 2 Motore steuert (Austausch der Motore), können durch Verwendung des entsprechenden programmierbaren digitalen Eingangs andere Werte für den 2ten Motor eingestellt werden.
Die folgende Tabelle stellt die Zweitfunktionen den entsprechenden Erstfunktionen gegenüber.

Beschreibung	Erstfunktion	Zweitfunktion
Beschleunigungszeit	DRV-01 [Acc. time]	APP-30 [2nd Acc time]
Verzögerungszeit	DRV-02 [Dec. time]	APP-31 [2nd Dec time]
Eckfrequenz	FU1-31 [Base freq]	APP-32 [2nd BaseFreq]
U/f-Kennlinie	FU1-40 [U/f-Kennlinie]	APP-33 [2nd V/F]
Drehmomentboost vorwärts	FU2-68 [Fwd Boost]	APP-34 [2nd F-boost]
Drehmomentboost rückwärts	FU2-69 [Rev Boost]	APP-35 [2nd R-boost]
Kippschutzpegel	FU1-60 [Stall Level]	APP-36 [2nd Stall]
Elektron. Temperaturniveau für 1 Minute	FU1-61 [ETH 1min]	APP-37 [2nd ETH 1min]
Elektron. Temperaturniveau Dauerbetrieb	FU1-62 [ETH cont]	APP-38 [2nd ETH cont]
Nennstrom des Motors	FU2-43 [Rated-Curr]	APP-39 [2nd R-Curr]

Die Erstfunktionen werden angewendet, wenn der zugewiesene programmierbare digitale Eingang weder als '2nd Func' festgelegt noch eingeschaltet ist. Die Parameter der Zweitfunktionen werden angewendet, wenn der als '2nd Func' festgelegte programmierbare digitale Eingang eingeschaltet ist. Parameter, die nicht in der obigen Tabelle gelistet sind, sind identisch mit denen der Erstfunktionen.

☞ **Vorsicht**: Bei Ausfall eines Motors ist anstelle des Erstmotors der Zweitmotor, oder umgekehrt, anzuschließen. Wird der Motor während des Betriebs ausgetauscht, können Überspannung oder Überstrom auftreten.

Hinweis: Die Einstellung 'User V/F' (Benutzerdef.) in FU1-40 [U/f-Kennlinie] wird im allgemeinen für den Erstmotor und den Zweitmotor verwendet.

APP-40: Anzeige der Anzahl MMC-gesteuerter Hilfsmotore
APP-40...APP-72: Multimotorenbetrieb (MMC)

APP▶ Aux Mot Run 40 0	**40**	**0**
Werkseinstellung: 0		**0**

Dieser Parameter zeigt an, wie viele Hilfsmotore im MMC-Modus (Multi-Motor-Steuerung) betrieben werden.

[MMC]: Für diese Funktion sollte APP-02 auf 'PID' eingestellt sein.

♦ Ein Umrichter kann mehrere Motore steuern. Diese Funktion wird häufig verwendet, um die Durchflussgeschwindigkeit und den Druck in Lüftern oder Pumpen zu regeln. Nach Rückmeldung des Istwertes der Regelgröße an den eingebauten PI-Regler steuert dieser einen Hauptmotor und hält die Regelgröße konstant, indem bei Bedarf mehrere Hilfsmotore ans Netz geschaltet werden.

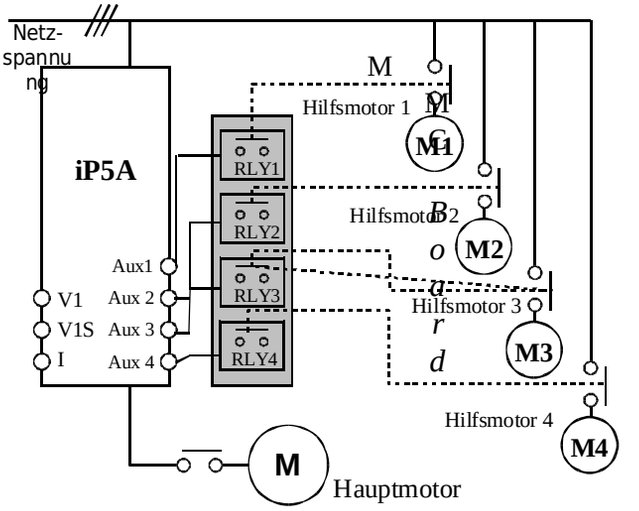
♦ Wenn die Durchflussgeschwindigkeit oder der Druck vom Sollwert abweichen und der Hauptmotor alleine diese Abweichung nicht mehr kompensieren kann, werden automatisch Hilfsmotore ein- bzw. ausgeschaltet. Maximal vier Hilfsmotore (Programmierbare Hilfsausgänge 1…4) können betrieben werden. Die Start- und Stoppfrequenzen sollten jeweils automatisch für den Betrieb der 4 Hilfsmotore eingestellt werden.

♦ Ein automatischer Motorwechsel kann angewählt werden, um automatisch die Startreihenfolge der Motoren weiterzuschalten, damit die Laufzeit der Motoren gleichmäßig verteilt wird. Die Art des automatischen Motorwechsels ist auf '1' zu setzen, wenn nur die Hilfsmotore automatisch gewechselt werden sollen, bzw. auf '2' zu setzen, wenn alle Motore (d.h. Hauptmotor + Hilfsmotore) automatisch gewechselt werden sollen. Bei Betriebsart '2' ist eine externe Reihenfolge zu konfigurieren.

♦ Ein fehlerhafter Motor kann durch Verwendung der programmierbaren digitalen Eingänge (M1, M2, M3 und M4) vom Betrieb ausgeschlossen werden. Wenn der entsprechende programmierbare digitale Eingang (M1, M2, M3 und M4) ausgeschaltet wird, setzt der Umrichter alle laufenden Motore außer Betrieb, um sie dann bis auf den fehlerhaften (ausgeschalteten) Motor wieder in Betrieb zu setzen.

♦ Der Schlafmodus wird durch niedrigen Flussbedarf aktiviert. Der Umrichter stoppt den Motor, nachdem die Schlaf-Frequenz für die Dauer der Schlafmodus-Verzögerungszeit unterschritten wurde. Während des Schlafmodus überwacht der Umrichter weiterhin die Istwerte und nimmt den Betrieb wieder auf, wenn der Istwert der Regelgröße unter die Aufwachschwelle sinkt.

Hinweis: Nur 1 Hilfsmotor kann an den AUX-Ausgang auf der Steuerklemmleiste ohne Verwendung des MMC-Optionsboards angeschlossen werden.



[MMC-Blockschaltbild]

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung	Werkseinstellung	Einstellbereich
APP-40	Aux Mot Run	Anzahl Hilfsmotore im Multimotorbetrieb	*	*
APP-41	Starting Aux	Nummer des zuerst zu startenden Hilfsmotors	1	1 – 4
APP-42	Auto Op Time	Betriebszeit bei automatischem Motorwechsel	*	*
APP-43	Nbr Aux's	Anzahl Hilfsmotore	4	0 - 4
APP-44	F-in L-out	Hilfsmotore	Yes	No

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung	Werkseinstellung	Einstellbereich
		Stopp-Ablaufprog. Ja/Nein		Yes
APP-45	ALL Stop	Alle Hilfsmotore stoppen Ja/Nein	Yes	No Yes
APP-47	Start freq 1	Start-frequenz für Hilfsmotor 4	49.99 Hz	0-Max. freq.
APP-48	Start freq 2	Start-frequenz für Hilfsmotor 2	49.99 Hz	0- Max. freq.
APP-49	Start freq 3	Start-frequenz für Hilfsmotor 3	49.99 Hz	0- Max. freq.
APP-50	Start freq 4	Start-frequenz für Hilfsmotor 1	49.99 Hz	0- Max. freq.
APP-51	Stop freq 1	Stopp-frequenz für Hilfsmotor 1	20.00 Hz	0- Max. freq.
APP-52	Stop freq 2	Stopp-frequenz für Hilfsmotor 2	20.00 Hz	0- Max. freq
APP-53	Stop freq 3	Stopp-frequenz für Hilfsmotor 3	20.00 Hz	0- Max. freq
APP-54	Stop freq 4	Stopp-frequenz für Hilfsmotor 4	20.00 Hz	0- Max. freq.
APP-58	Aux start DT	Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'	5.0 s	0 – 999.9 s
APP-59	Aux stop DT	Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor stillsetzen'	5.0 s	0 – 999.9 s
APP-60	Pid Acc Time	Beschleunigungszeit bei verringerter Anzahl Pumpen	2.0 s	0 – 600.0 s
APP-61	Pid Dec Time	Verzögerungszeit bei erhöhter Anzahl Pumpen	2.0 s	0 – 600.0 s
APP-62	Regul Bypass	PID-Regelung umgehen Ja/Nein	No	No Yes
APP-63	Sleep Delay	Schlafmodus Verzögerungszeit	60 s	0 – 999.9 s
APP-64	Sleep Freq	Schlaf-Frequenz	0.0 Hz	0-max. freq.
APP-65	WakeUp level	Aufwachschwelle	35.0 %	0.0 – 100.0 %
APP-66	AutoCh_Mode	Art des automatischen Motorwechsels	0	0 - 2
APP-67	AutoEx-intv	Motorwechselzeit	72:00	00:00 – 99:00
APP-68	AutoEx-Freq	Motorwechselfrequenz	20.00 Hz	0 – max. freq.
APP-69	Inter-lock	Schrittketten-Verriegelung Ja/Nein	No	No Yes
APP-71	Aux Stt Diff	Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start'	2%	0 – 100%
APP-72	Aux Stp Diff	Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Stop'	2%	0 – 100%

APP-40 zeigt an, wie viele Hilfsmotore im MMC-Modus (Multimotorbetrieb) betrieben werden.
APP-41 legt die Nummer des zuerst zu startenden Hilfsmotors im Multimotorbetrieb fest.
APP-42 zeigt die Betriebszeit nach dem zuletzt erfolgten automatischen Motorwechsel an. ?
APP-43 legt die Anzahl Hilfsmotore fest, die an den Umrichter angeschlossen sind.
APP-44 legt fest, in welcher Reihenfolge die Hilfsmotore stillgesetzt werden.
Ist der Parameter auf “Yes” (Ja) gesetzt, wird der zuerst gestartete Motor zuletzt stillgesetzt. Ist der Parameter auf “No” (Nein) gesetzt, wird der zuerst gestartete Motor zuerst stillgesetzt.
Angenommen die Hilfsmotore werden in der Reihenfolge Motor 1 --> Motor 2 --> Motor 3 --> Motor 4 gestartet:
Ist APP-44 auf “Yes” (Ja) gesetzt, dann werden die Hilfsmotore in der Reihenfolge Motor 4 --> Motor 3 --> Motor 2 --> Motor 1 stillgesetzt. Ist APP-44 auf

"Yes" (Ja) gesetzt, dann ist die Stillsetzreihenfolge umgekehrt: Motor 1 --> Motor 2 --> Motor 3 --> Motor 4.
APP-45 legt fest, ob bei Stoppbefehl alle Motore gleichzeitig oder in der definierten Reihenfolge stillgesetzt werden.
Ist der Parameter auf "Yes" (Ja) gesetzt, werden alle Hilfsmotore gleichzeitig stillgesetzt. Bei Einstellung auf "No" werden die Hilfsmotore in der festgelegten Reihenfolge stillgesetzt.
APP-47...50 legen die Startfrequenz für den jeweiligen Hilfsmotor fest.

Die Ausgangsfrequenz des Umrichters wird kontinuierlich erhöht, wenn die Regelgröße, der Durchfluss oder Druck, unter der eingestellten Schwelle liegen.
1) Die Betriebsdrehzahl des Hauptmotors überschreitet den in APP-44...50 eingestellten Wert.
2) Die in APP-58 eingestellte Verzögerungszeit ist abgelaufen.
3) Die Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz des Drucks) überschreitet die in APP-71 eingestellte Schwelle.
D.h. die Hilfsausgänge AUX1...4 werden in dieser Reihenfolge eingeschaltet, wenn die oben genannten Bedingungen erfüllt sind.
APP-51..54 legen die Stoppfrequenz für den jeweiligen Hilfsmotor fest.

Die Drehzahl des Hauptmotors wird durch den eingebauten PID-Regler gesenkt, wenn Durchflussmenge oder Druck zu groß sind.
1) Die Betriebsdrehzahl des Hauptmotors unterschreitet den in APP-51..0.54 eingestellten Wert.
2) Die in APP-59 eingestellte Verzögerungszeit ist abgelaufen.
3) Die Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz des Drucks) unterschreitet die in APP-71 eingestellte Schwelle.
D.h. die Hilfsausgänge AUX1...4 werden in dieser Reihenfolge ausgeschaltet, wenn die 3 oben genannten Bedingungen erfüllt sind.
APP-58 und APP-59 definieren die Verzögerungszeit, während der der Umrichter wartet, bevor er den Hilfsmotor in Betrieb setzt bzw. stillsetzt.

APP-41: Nummer des zuerst zu startenden Hilfsmotors

APP▶ Starting Aux 41 1	41	1

Werkseinstellung: 1	1

Dieser Parameter legt die Nummer des zuerst zu startenden Hilfsmotors im Multimotorbetrieb fest.

APP-42: Anzeige der Betriebszeit bei automatischem Motorwechsel

APP▶ Auto Op Time 42 00:00	42	00:00

Werkseinstellung: 00:00	00:00

Zeigt die Betriebszeit nach dem zuletzt erfolgten automatischem Motorwechsel an.

APP-43: Anzahl Hilfsmotore

APP▶ Nbr Aux's 43 4	43	4

Werkseinstellung: 4	4

Definiert die Anzahl an den Frequenzumrichter angeschlossener Motore.

APP-47...50: Startfrequenz für Hilfsmotor 1...4

APP▶ Start Freq 1	47	49.99

Werkseinstellung: 49.99 Hz	49.99

APP▶ Start freq4 50 49.99 Hz	50	49.99

Werkseinstellung: 49.99 Hz	49.99

Der Umrichter schaltet die Ausgänge AUX1, AUX2, AUX3 und AUX4 ein, wenn die Ausgangsfrequenz größer als die jeweilige in APP-47 bis APP-50 eingestellte Frequenz ist, die in APP-58 eingestellte Zeit abgelaufen ist und die Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz des Drucks) die in APP-71 eingestellte Schwelle überschreitet.

APP-51...54: Stoppfrequenz für Hilfsmotor 1...4

APP▶ Stop freq1 51 20.00 Hz	51	20.00
Werkseinstellung: 20.00 Hz		20.00
APP▶ Stop freq4 54 20.00 Hz	54	20.00
Werkseinstellung: 20.00 Hz		20.00

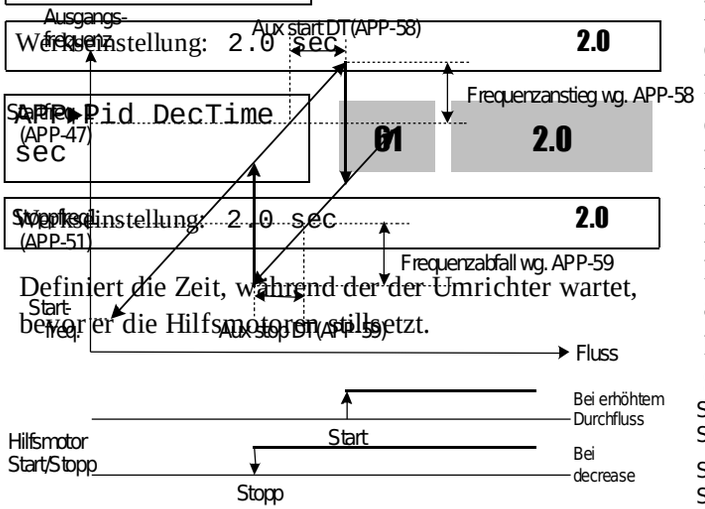
Der Umrichter schaltet die Ausgänge AUX4, AUX3, AUX2 und AUX1 in dieser Reihenfolge aus, wenn die Ausgangsfrequenz kleiner als die jeweilige in APP-51 bis APP-54 eingestellte Frequenz ist, die in APP-59 eingestellte Zeit abgelaufen ist und die Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz des Drucks) die in APP-71 eingestellte Schwelle unterschreitet.

APP-58: Verzög.-zeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'
APP-59: Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor stillsetzen'
APP-60, 61: Beschleunigungszeit bei erhöhter bzw. verringerter Anzahl Pumpen

APP▶ Aux Start DT 58 5.0 sec	58	5.0
Werkseinstellung: 5.0 sec		5.0

Definiert die Zeit, während der der Umrichter wartet, bevor er die Hilfsmotoren in Betrieb setzt.

APP▶ Aux Stop DT 59 5.0 sec	59	5.0
Werkseinstellung: 5.0 sec		5.0
APP▶Pid AccTime 60 2.0 sec	60	2.0
Werkseinstellung: 2.0 sec		2.0
APP▶Pid DecTime sec	61	2.0
Werkseinstellung: 2.0 sec		2.0



Definiert die Zeit, während der der Umrichter wartet, bevor er die Hilfsmotoren stillsetzt.

[Hilfsmotor Start/Stopp im Multimotorenbetrieb]

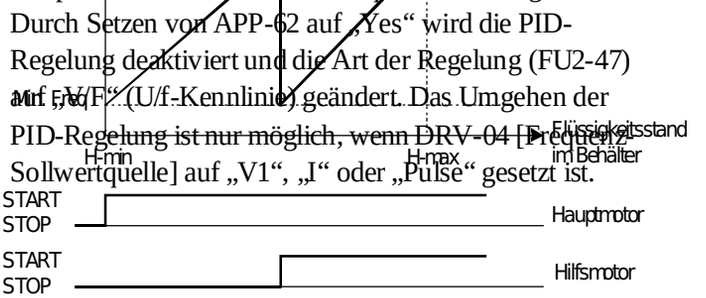
APP-58 ist die Beschleunigungszeit des Hauptmotors, bevor ein zusätzlicher Hilfsmotor in Betrieb gesetzt wird; APP-59 definiert die Verzögerungszeit des Hauptmotors, bevor ein Hilfsmotor stillgesetzt wird.

APP-62: PID-Regelung umgehen Ja/Nein

APP▶ Regul Bypass 62 No	62	0
Werkseinstellung: No		0

Mit Hilfe dieses Parameters wird die in APP-02 eingestellte PID-Regelung umgangen. Setzen Sie den Parameter auf „Yes“, wenn Sie im Multimotorenbetrieb ohne PID-Regelung fahren wollen. Die Frequenz wird dann durch den Istwert der Regelgröße bestimmt und nicht durch den PID-Regler ausgegeben. Der Istwert wird außerdem zum Inbetrieb- und Stillsetzen der Hilfsmotoren verwendet.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel dieser Betriebsart, in dem der Flüssigkeitsstand in einem Behälter geregelt wird. Um die Abflussgeschwindigkeit in Abhängigkeit des Flüssigkeitsstands regeln zu können, wird der Behälter in so viele Bereiche aufgeteilt, wie Motoren vorhanden sind und zu jedem Bereich die Schaltpunkte (Min. Frequenz / Max. Frequenz) der Motoren zugeordnet. Bei steigendem Flüssigkeitsstand erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz, um den Flüssigkeitsstand zu senken. Wenn die Maximalfrequenz erreicht ist, werden Hilfsmotore direkt ans Netz geschaltet. Nach Zuschalten des Hilfsmotors wird die Frequenz des Hauptmotors auf die Minimalfrequenz heruntergefahren. Durch Setzen von APP-62 auf „Yes“ wird die PID-Regelung deaktiviert und die Art der Regelung (FU2-47) auf „V/F“ (U/f-Kennlinie) geändert. Das Umgehen der PID-Regelung ist nur möglich, wenn DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf „V1“, „I“ oder „Pulse“ gesetzt ist.



[PID-Regelung umgehen mit Haupt- und Hilfsmotoren]

Um Multimotorbetrieb zu verwenden

A. Setzen Sie APP-01 auf „MMC“
B. Setzen Sie APP-02 auf „Yes“
C. Aktivieren/deaktivieren Sie Vorgeschaltete PID-Regelung
- a. für Testzwecke, um z.B. vor Inbetriebsetzen auf Leitungsbruch zu prüfen
- b. um den Start-Sollwert vor PID-Regelung zu kennen

D. Legen Sie in APP-05 das Hilfssollwertsignal für den PID-Regler fest
- a. Keypad, V1, I …
- b. Geben Sie den Zielwert vor

E. Legen Sie in APP-06 das Rückmeldesignal für den PID-Regler fest
- a. Stellen Sie das Signal je nach Sensor ein
- b. Analogeingang (4...20mA, 0...10V …)
- c. Prüfen Sie, ob die Einstellung funktioniert
  - i. VorPID-Regelung wird benötigt
  - ii. Prüfen Sie, ob die Stellgröße (Ausgangssignal) abhängig vom Istwert der Regelgröße generiert wird

F. Geben Sie in APP-66 die Art des automatischen Motorwechsels vor
- a. Betriebsart 0, 1: Hauptmotor und Hilfsmotoren verwenden
  - i. Verfügbare Motoren: Hauptmotor 1 und Hilfsmotor 4 (+3 wenn Option verwendet wird)
- b. Betriebsart 2: Hilfsmotore verwenden
  - ii. Verfügbare Motoren: Hilfsmotor 4 (+3 wenn Option verwendet wird)

G. Geben Sie in APP-43 die Anzahl Hilfsmotore vor
H. Geben Sie in APP-41 die Nummer des zuerst zu startenden Hilfsmotors vor
I. Geben Sie in APP-47…50 die Startfrequenz für Hilfsmotor 1…4 vor
J. Geben Sie in APP-51…57 die Stoppfrequenz für Hilfsmotor 1…4 vor
K. Starten Sie den Betrieb.

Einstellung der Multimotor-Funktionen

A. Energiesparbetrieb bei geringer Last
- Schlaf-, Aufwachfunktion
B. Einfache und effektive Nutzung der Prozess-PID-Regelung - VorPID
C. Gleichmäßige Aufteilung der Last auf mehrere Motoren
- Automatische Motorumschaltung
D. Verknüpfung anderer Bedingungen mit Hilfsmotorbetrieb – VERRIEGELUNG
E. Einstellung der Ein-/Ausschaltbedingungen der Hilfsmotore und der Anpassung der Stellgröße an die Regelgröße (Druck, Strömungsvolumen)
F. Ändern der Reaktionskennwerte
→ Bezieht sich auf PID-Regelung. Siehe Beschreibung der Prozess-PID-Regelung.

APP-66: Art des automatischen Motorwechsels

APP► AutoCh_Mode 66 0	66	0
Werkseinstellung: 0		0

Mit Hilfe dieser Funktion wird die Reihenfolge der verwendeten Motoren geändert, so dass bei Anschluss mehrerer Motoren (Multimotorbetrieb) die Betriebszeiten der Motoren etwa gleich sind.

EXCH_NONE: Automatische Motorwechselfunktion wird nicht verwendet.
Der Umrichter treibt den Hauptmotor an und schaltet die Relais EIN, um Hilfsmotore zuzuschalten. Angenommen Hilfsmotor 3 wird zuerst zugeschaltet, dann schaltet der Umrichter die Relais in der folgenden Reihenfolge EIN: RLY3 ⇒ RLY4 ⇒ RLY1 ⇒ RLY2; der Umrichter beginnt mit dem Schaltvorgang, wenn ein Laufbefehl gegeben wird. Wird die Anzahl Pumpen verringert, dann schaltet er die Motoren in der umgekehrten Reihenfolge ab: RLY2 ⇒ RLY1 ⇒ RLY4 ⇒ RLY3.

AUX_EXCH: Automatische Motorwechselfunktion wird nur für Hilfsmotore verwendet.
Die Ein-/Ausschaltreihenfolge ist die gleiche wie bei „EXCH_NONE“. Bei „EXCH_NONE“ wird immer der gleiche Hilfsmotor zuerst gestartet; im

Unterschied dazu taktet der Umrichter bei „AUX_EXCH“ den zuerst zu startenden Hilfsmotor zyklisch weiter (d.h. er wechselt die Startreihenfolge), damit nicht ein bestimmter Motor überbeansprucht wird. Angenommen die Hilfsmotoren laufen in der Reihenfolge RLY1 ⇒ RLY2 ⇒ RLY3 ⇒ RLY4 und danach wird die Bedingung für automatischen Motorwechsel erfüllt, dann schaltet der Umrichter die Relais in folgender Reihenfolge ein: RLY2 ⇒ RLY3 ⇒ RLY4 ⇒ RLY1.
☞ Vorsicht: Die Betriebsarten „EXCH_NONE“ und „AUX_EXCH“ sind verfügbar, wenn ein Hauptmotor direkt an den Umrichter angeschlossen ist.

MAIN_EXCH: Automatische Wechselfunktion für Hauptmotor und Hilfsmotore.
Alle Motore sind an Relais angeschlossen und werden über Relais geschaltet. Der Betriebsablauf ist der gleiche wie bei „AUX_EXCH“, nur dass bei „MAIN_EXCH“ der Hauptmotor nicht direkt an den Umrichter angeschlossen ist.

APP-67: Motorwechselzeit
APP-68: Motorwechselfrequenz

APP▶ AutoEx-intv 67 72:00	67	72:00
Werkseinstellung: 72:00		72:00
APP▶ AutoEx-Freq 68 20.00 Hz	68	20.00
Werkseinstellung: 20.00 Hz		20.00

Diese Funktion dient dazu, zu verhindern, dass ein Motor lange Zeit alleine läuft, in dem die Motoren abwechselnd in Betrieb gesetzt werden.
Der Motortausch wird vorgenommen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1) Die in APP-67 eingestellte Zeit ist abgelaufen, und die Betriebsart „AUX_EXCH“ ist aktiv.
2) Der Istwert der Regelgröße ist kleiner als der in APP-68 gesetzte Wert, und alle Hilfsmotoren sind ausgeschaltet. (in Betriebsart „AUX_EXCH“)
3) Es ist gerade nur ein Motor in Betrieb (in Betriebsart „AUX_EXCH“).

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, stoppt der Umrichter den laufenden Motor, nimmt den Motortausch nach der in APP-66 festgelegten Reihenfolge vor und fährt mit dem Betrieb entsprechend der neuen Reihenfolge fort. Der Umrichter beginnt erst zu zählen, wenn der Hilfsmotor läuft.

Wenn in der Betriebsart „MAIN_EXCH“ die Ausgangsfrequenz kleiner als die Motorwechselfrequenz ist, setzt der Umrichter alle Motore still und nimmt den automatischen Motortausch vor, so dass der nächste Motor in Betrieb gesetzt wird.

APP-69: Schrittketten-Verriegelung Ja/Nein

APP▶ Inter-lock 69	69	0
Werkseinstellung: No		0

Wenn dieser Parameter auf „Yes“ gesetzt ist, werden die programmierbaren digitalen Eingänge M1…M4 als Einschaltbedingungen für die Hilfsmotoren, die über die Relais RLY1…RLY4 an die Ausgänge AUX1…AUX4 angeschlossen sind, verwendet.
Damit ein bestimmter Hilfsmotor in Betrieb gehen kann, muss der betreffende programmierbare digitale Eingang eingeschaltet sein.
Wenn einer der programmierbaren digitalen Eingänge ausgeschaltet ist, werden alle Motoren, außer dem entsprechenden, in Betrieb gesetzt.
Falls der programmierbare digitale Eingang ausgeschaltet wird, während der betreffende Motor gerade in Betrieb ist, setzt der Umrichter zunächst alle Motoren still. Anschließend werden die Motoren, deren programmierbare digitale Eingänge eingeschaltet sind, in Betrieb gesetzt.

Verriegelung bei Stillsetzen

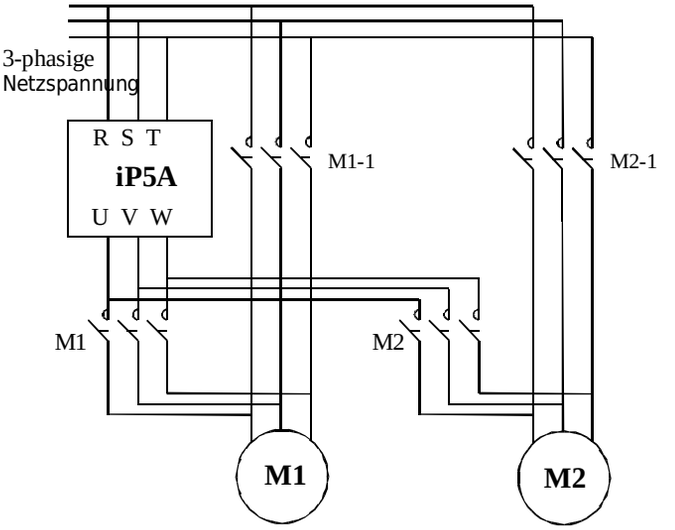
Wird der Laufbefehl bei Stillsetzen der Motore gegeben, dann wird der Multimotorbetrieb mit den Hilfsmotoren, deren Relais eingeschaltet sind, gestartet.

z.B.) Wenn APP-69 [Schrittketten-Verriegelung Ja/Nein] auf „No“ gesetzt ist:

RLY1→RLY2→RLY3→RLY4

Wenn Schrittketten-Verriegelung aktiv ist und der als „Interlock“ festgelegte programmierbare digitale Eingang sowie das Relais RLY2 sind ausgeschaltet:

RLY1→ RLY3→RLY4



[Stromlaufschaltplan für Schrittketten-Verriegelung]

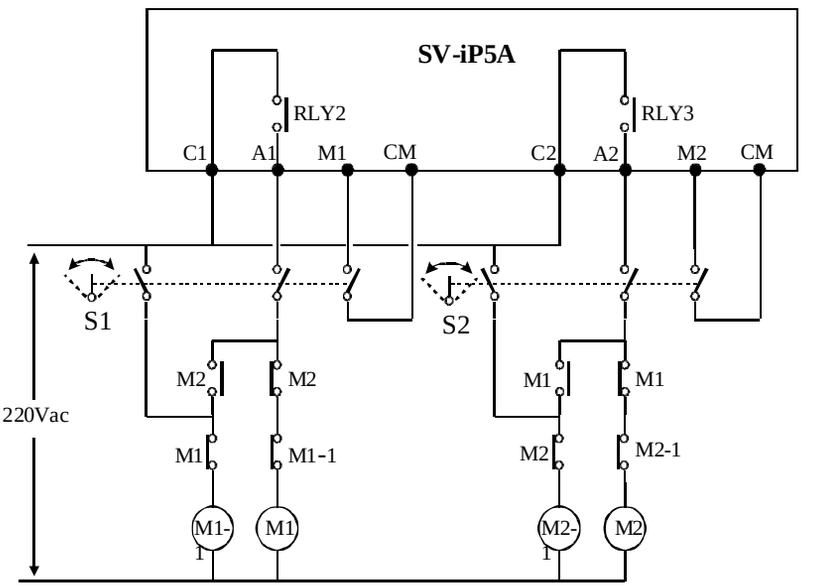
Verriegelung bei Inbetriebsetzen

Ist die Verriegelungsfunktion bei Inbetriebsetzen aktiv (der als „Interlock“ festgelegte programmierbare digitale Eingang und die Relais sind beim Inbetriebsetzen ausgeschaltet), so setzt der Umrichter alle laufenden Motore still, um sie dann bis auf den „verriegelten“ Motor (Ausgang ausgeschaltet) im Multimotorbetrieb wieder in Betrieb zu setzen.

Normale Einschaltreihenfolge z.B.:

RLY1→RLY2→RLY3→RLY4

Wenn Schrittketten-Verriegelung aktiv ist und der als „Interlock“ festgelegte programmierbare digitale Eingang sowie das Relais RLY3 ausgeschaltet ist, werden alle Hilfsmotore abgeschaltet und stillgesetzt. Danach werden alle Motore, ausgenommen Hilfsmotor 3 (Relais RLY3 ausgeschaltet) im Multimotorbetrieb wieder in Betrieb gesetzt. Die Hilfsmotore werden in der Reihenfolge **RLY1→RLY2→RLY4** in Betrieb gesetzt.



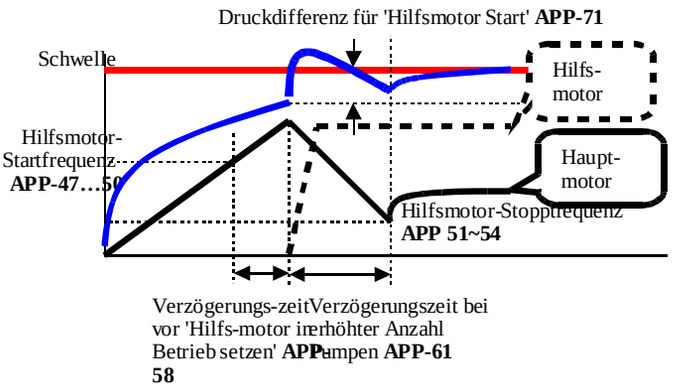
[Ablaufsteuerung für Schrittketten-Verriegelung]

Das folgende Anschlussbeispiel zeigt den Anschluss zweier Motore im „MAIN_EXCH“-Betrieb (automatische Wechselfunktion für Haupt- und Hilfsmotore).

Hilfsmotor-Einschaltbedingung und Anpassung der Stellgröße an die Regelgröße (Druck, Strömungsvolumen)

Der Umrichter schaltet automatisch Hilfsmotore EIN, wenn der Hauptmotor das erhöhte Lastmoment nicht kompensieren kann und es dadurch zu einem Druckabfall oder Absinken der Durchflussgeschwindigkeit kommt. Maximal 4 Hilfsmotore können verwendet werden. Für das automatische Einschalten der 4 Hilfsmotore ist die Startfrequenz für jeden Motor separat einzustellen.

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung	Werks-einstell.	Einstell-bereich
APP-47 ...50	Start freq 1...4	Startfrequenz für Hilfsmotor 1…4	49.99 Hz	0 - Max Freq.
APP-58	Aux start DT	Verzöge-rungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'	5.0 s	0 – 999.9 s
APP-61	Pid Dec Time	Verzöge-rungszeit bei erhöhter Anzahl Pumpen	2.0 s	0 – 600.0 s
APP-71	Aux Stt Diff	Druck-differenz für 'Hilfsmotor Start'	2%	0 – 100%



Hilfsmotor-Einschaltbedingung: Die Drehzahl (~Frequenz) des Hauptmotors überschreitet die Startfrequenz für den Hilfsmotor während der in APP-58 [Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'] festgelegten Zeit, die dem PID-Regler zugeführte Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz) überschreitet den in APP-71 [Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start'] eingestellten Wert.

APP-47...50: Startfrequenz zum Einschalten von Hilfsmotor 1…4. Die eingestellte Frequenz ist gleich der Frequenz, die an den Hauptmotor ausgegeben wird, wenn der Hilfsmotor eingeschaltet wird.

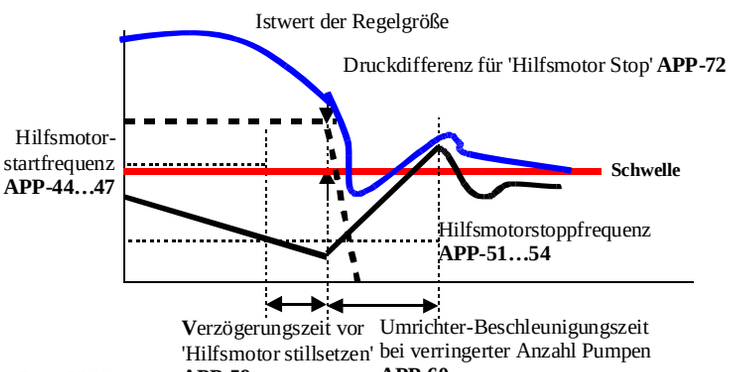
APP-58: Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'; sie sollte größer als die Systemverzögerungszeit eingestellt werden.

APP-71: Die Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start' wird eingestellt, indem man die Differenz zwischen dem Druck zum Zeitpunkt des Einschaltens des Hilfsmotors und dem Druck zum Zeitpunkt der Startfrequenz für den Hilfsmotor bildet.

APP-61: Dies ist die Zeit, während der die Umrichterfrequenz abnimmt, nachdem der Hilfsmotor eingeschaltet ist. Sie sollte größer als die Systemverzögerungszeit eingestellt werden; je länger sie jedoch ist, umso länger ist der Hilfsmotor eingeschaltet.

Hilfsmotor-Ausschaltbedingung und Anpassung der Stellgröße an die Regelgröße (Druck, Strömungsvolumen)

Der Umrichter schaltet die Hilfsmotoren aus, wenn die Durchflussgeschwindigkeit oder der Druck durch den Abfall des Lastmoments zu groß ist. Für das automatische Ausschalten der max. 4 Hilfsmotore ist die Stoppfrequenz für jeden Motor separat einzustellen.



Die Hilfsmotoren werden ausgeschaltet, wenn die Drehzahl (~Frequenz) des Hauptmotors während der in APP-59 [Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor in Betrieb setzen'] festgelegten Zeit die Startfrequenz für den Hilfsmotor unterschreitet und die dem PID-Regler zugeführte Regelabweichung (Soll-/Ist-Differenz) den in APP-71/72 [Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start bzw.

Stopp'] eingestellten Wert überschreitet.
APP-51…57: Bei dieser Frequenz werden die Hilfsmotoren ausgeschaltet. Sie wird so eingestellt, dass df der Frequenz entspricht, die an den Hauptmotor ausgegeben wird, wenn der Hilfsmotor ausgeschaltet ist. df = Hilfsmotoreinschaltfreq. – Hilfsmotorausschaltfreq.
APP-59: Verzögerungszeit vor 'Hilfsmotor stillsetzen'; sie sollte größer als die Systemverzögerungszeit eingestellt werden.
APP-60: Dies ist die Zeit, während der die Umrichter-frequenz ansteigt, nachdem der Hilfsmotor ausgeschaltet ist. Sie sollte größer als die Systemverzögerungszeit eingestellt werden; je länger sie jedoch ist, umso länger ist der Hilfsmotor ausgeschaltet.

APP-71: Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Start'
APP-72: Druckdifferenz für 'Hilfsmotor Stopp'

APP▶Aux Stt Diff 71 2%	71	2

Werkseinstellung: 2% 2

APP▶Aux Stp Diff 72 2%	72	2

Werkseinstellung: 2% 2

Definiert die Differenz zwischen dem Druck zum Zeitpunkt des Einschaltens des Hilfsmotors und dem Druck zum Zeitpunkt der Startfrequenz für den Hilfsmotor.

APP-80…97: Externe PID-Regelung

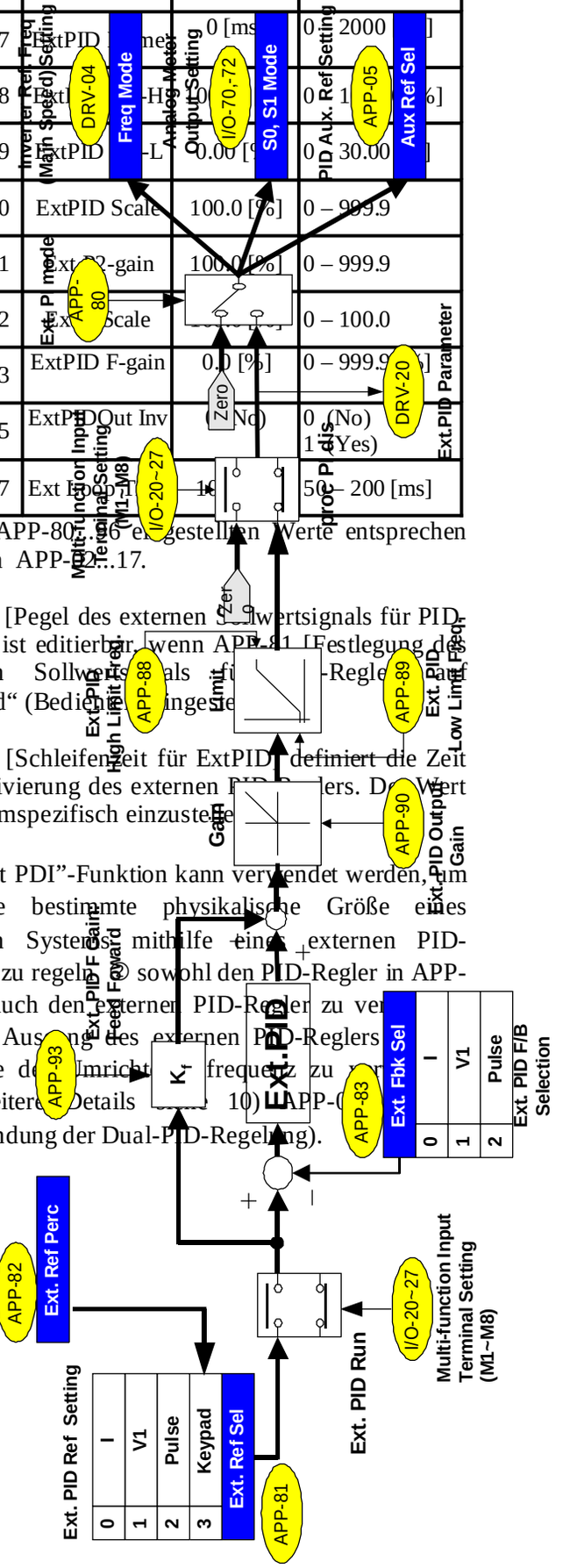
APP▶ Ext Ref Sel 81 KeyPad	81	3

Werkseinstellung: KeyPad 3

APP▶Ext Ref Perc 82 50.00%	82	50.00

Werkseinstellung: 50.00% 50.00

Code	LCD-Anzeige	Werkseinst.	Bereich
APP-80	Ext PI mode	0 (No)	0 (No) 1 (Yes)
APP-81	Ext Ref Sel	3 (Key-Pad)	0 (I) 1 (V1) 2 (Pulse) 3 (Key-Pad)
APP-82	Ext Ref Perc	50.00 [%]	0 – 100.00 [%]
APP-83	Ext Fbk Sel	0 (I)	0 (I) 1 (V1) 2 (Pulse)
APP-85	ExtPID Pgain	1.0 [%]	0 – 999.9 [%]
APP-86	ExtPID Itime	10.0 [s]	0 – 32.0 [s]
APP-87	ExtPID [illegible]me	0 [ms]	0 – 2000 [ms]
APP-88	ExtPID [illegible]-High	100.00 [%]	0 – 100.00 [%]
APP-89	ExtPID [illegible]-Low	0.00 [%]	0 – 100.00 [%]
APP-90	ExtPID Scale	100.0 [%]	0 – 999.9
APP-91	Ext PID F-gain	100.0 [%]	0 – 999.9
APP-92	ExtPID Scale	[illegible]	0 – 100.0
APP-93	ExtPID F-gain	0.0 [%]	0 – 999.9 [%]
APP-95	ExtPIDOut Inv	0 (No)	0 (No) 1 (Yes)
APP-97	Ext PID Run Time	10	50 – 200 [ms]



Die in APP-80…96 eingestellten Werte entsprechen denen in APP-02…17.

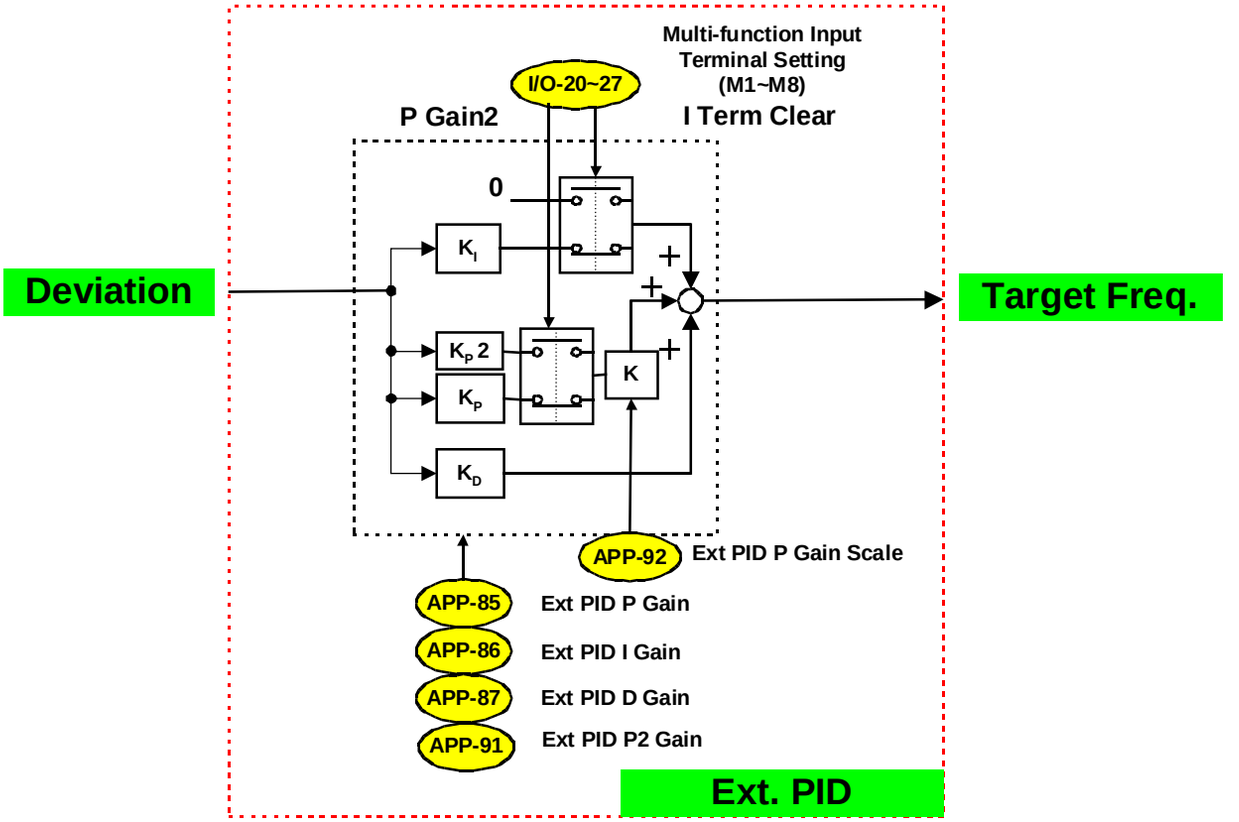
APP-82 [Pegel des externen Sollwertsignals für PID-Regler] ist editierbar, wenn APP-81 [Festlegung des externen Sollwertsignals für PID-Regler] auf „Keypad“ (Bedienteil) eingestellt ist.

APP-97 [Schleifenzeit für ExtPID] definiert die Zeit zur Aktivierung des externen PID-Reglers. Der Wert ist systemspezifisch einzustellen.

Die “Ext PDI”-Funktion kann verwendet werden, um ① eine bestimmte physikalische Größe eines externen Systems mithilfe eines externen PID-Reglers zu regeln, ② sowohl den PID-Regler in APP-02 als auch den externen PID-Regler zu verwenden, ③ den Ausgang des externen PID-Reglers als Vorgabe der Umrichterfrequenz zu verwenden. Für weitere Details siehe 10) APP-02 (Verwendung der Dual-PID-Regelung).

[Ext. PID: Blockschaltbild & interner Schaltungsaufbau]

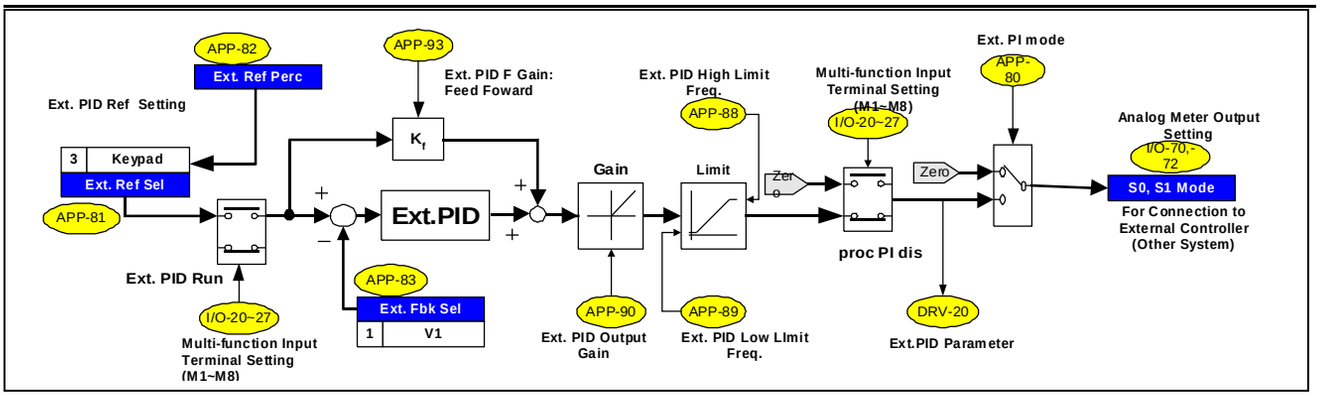
[Ext. PID block diagram]


Multi-function Input
Terminal Setting
(M1~M8)
I/O-20~27
P Gain2
I Term Clear
0
Deviation
Target Freq.
K_I
K_P 2
K_P
K_D
K
APP-92
Ext PID P Gain Scale
APP-85
Ext PID P Gain
APP-86
Ext PID I Gain
APP-87
Ext PID D Gain
APP-91
Ext PID P2 Gain
Ext. PID

APP-02, APP-80 (Verwendung der Dual-PID-Regelung)

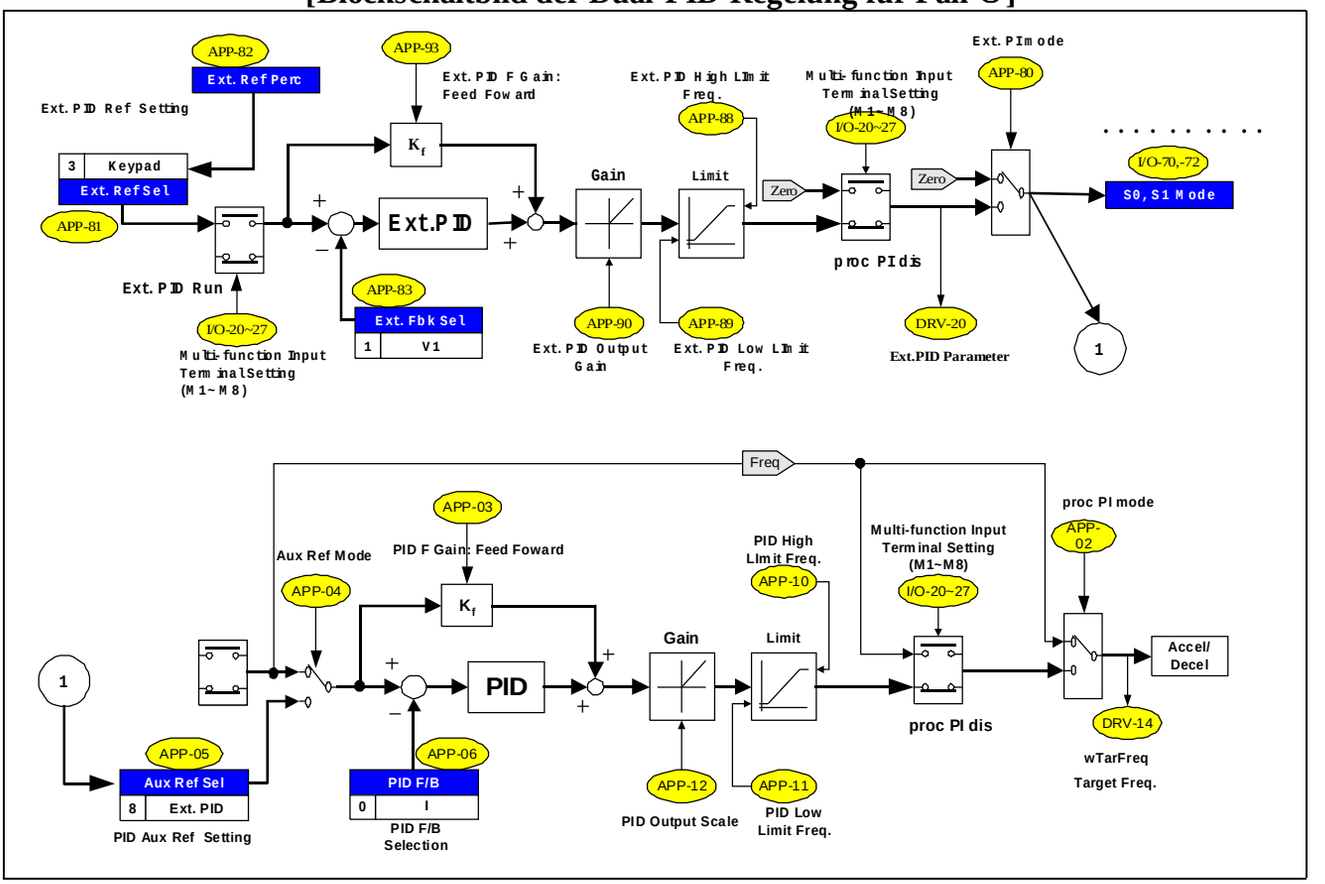
Die “Ext PDI”-Funktion kann in den folgenden drei Fällen verwendet werden: ① um eine bestimmte physikalische Größe eines externen Systems mithilfe eines externen PID-Reglers zu regeln ② um sowohl den PID-Regler in APP-02 als auch den externen PID-Regler zu verwenden ③ um den Ausgang des externen PID-Reglers für die Vorgabe der Umrichterzielfrequenz zu verwenden.

[Blockschaltbild der Dual-PID-Regelung für Fall ①]



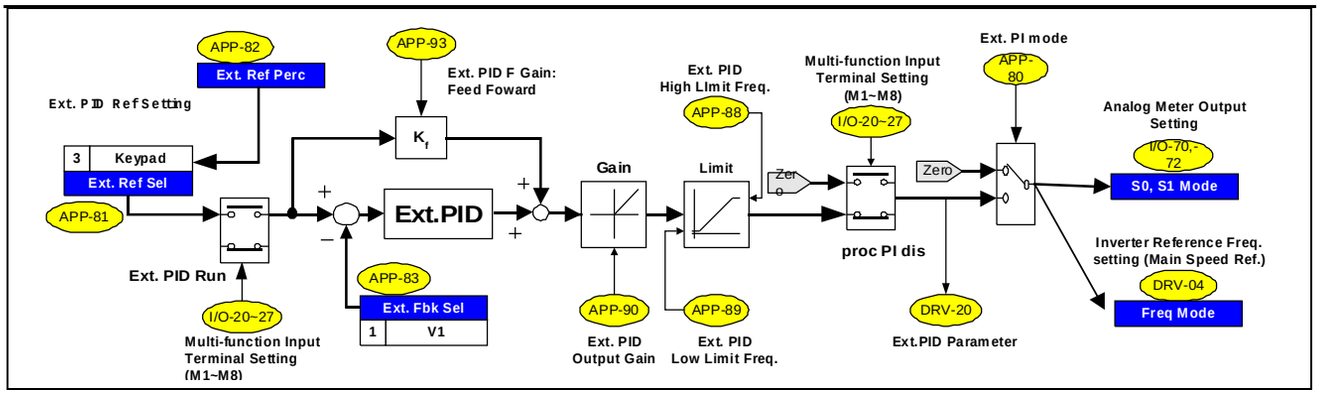
Das Bild zeigt die Regelung einer physikalischen Größe im externen System durch einen unabhängigen Regler. Setzen Sie I/O-70 oder I/O-72 [S0/S1 mode] auf “Ext PID Out” und schließen Sie ein externes System an den Ausgang S0 bzw. S1 an. Wenn das „Ext.PID“-Startsignal an dem in I/O-20...27 festgelegten Eingang anliegt, wird der Ausgang des Reglers eingeschaltet.

[Blockschaltbild der Dual-PID-Regelung für Fall ②]



Das Bild zeigt den dualen Betrieb mit einem PID-Regler (APP-02) und einem externen PID-Regler. Setzen Sie APP-81 [Festlegung des externen Sollwertsignals für PID-Regler] auf „V1“, „I“ oder „Pulse“ (d.h. auf einen Analogeingang), und nehmen Sie den Anschluss am Analogeingang vor. Um den Sollwert über einen digitalen Eingang vorzugeben, setzen Sie APP-81 [Festlegung des externen Sollwertsignals für PID-Regler] auf „Keypad“ und geben den gewünschten Wert in APP-82 [Pegel des externen Sollwertsignals für PID-Regler] ein. Setzen Sie APP-83 [Festlegung des externen Rückmeldesignals für den PID-Regler] auf 'I' (Strom), 'V1' (Spannung) oder 'Pulse' (Impuls), und nehmen Sie den Anschluss am Analogeingang vor. Das externe Sollwertsignal und das Istwertsignal (Rückmeldesignal) für den PID-Regler sind jetzt angeschlossen. Wenn das „Ext.PID“-Startsignal an dem in I/O-20...27 festgelegten Eingang anliegt, wird der Ausgang des Reglers eingeschaltet. Die Analogausgänge S0, S1 können verwendet werden, um ein externes System anzuschließen.

[Blockschaltbild der Dual-PID-Regelung für Fall ③]



Der Ausgang des externen PID-Reglers kann für die Vorgabe der Umrichterzielfrequenz verwendet werden. Um diese Funktion zu aktivieren, stellen Sie den Analogeingang (V1, I, Pulse) als Sollwert für ein externes System ein, oder setzen Sie APP-81 [Festlegung des externen Sollwertsignals für PID-Regler] auf „Keypad“ und geben den gewünschten Wert in APP-82 [Pegel des externen Sollwertsignals für PID-Regler] ein. Setzen Sie APP-83 [Festlegung des externen Rückmeldesignals für den PID-Regler] auf 'I' (Strom), 'V1' (Spannung) oder 'Pulse' (Impuls), d.h. auf einen der Analogeingänge, und nehmen Sie den Anschluss am Analogeingang vor. Außerdem stellen Sie DRV-04 [Frequenz-Sollwertquelle] auf “Ext. PID” und dann die Ext.PID-Ausgangsfunktionen als Hauptdrehzahlsollwert (Zielfrequenz) ein. Wenn das „Ext.PID“-Startsignal an dem in I/O-20...27 festgelegten Eingang anliegt, wird der Ausgang des Reglers eingeschaltet und der Umrichter beschleunigt/verzögert auf Ausgangsfrequenz. Ein externes System kann über die Analogausgänge S0, S1 angeschlossen werden.

■ Anmerkungen:

KAPITEL 7 - FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

7.1 Fehleranzeige

Wenn ein Fehler auftritt, schaltet der Umrichter den Ausgang spannungsfrei und zeigt den Fehlerstatus in DRV-12 an. Die letzten 5 Fehler werden in FU2-01 bis FU2-05 zusammen mit dem jeweiligen Betriebsstatus zum Zeitpunkt des Fehlers gespeichert. Setzen Sie den Umrichter bei Auftreten eines Fehlers zurück.

Bedienteil-Anzeige	Schutzfunktion	Beschreibung
Over Current Over Current 1	Überstromschutz	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn der Ausgangsstrom mehr als 200% des Nennstroms des Frequenzumrichters beträgt. Dies kann zu Gefahren oder Schäden führen, so dass ein Doppelschutz notwendig ist.
Ground Fault	Fehlerstrom-schutz	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn ein Erdschluss vorliegt oder der über die Erdungsleitung fließende Fehlerstrom den Grenzwert des Umrichters überschreitet. Wenn ein Erdschluss auftritt, weil der Erdungswiderstand zu niedrig ist, kann die Überstrom-Schutzfunktion den Umrichter schützen.
Over Voltage	Überspannungs-schutz	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn die Gleichspannung des Hauptstromkreises auf einen Wert größer als die Nennspannung ansteigt, wenn der Motor verzögert oder wenn bei generatorischem Betrieb Rückgewinnungsenergie in den Umrichter zurückfließt. Dieser Fehler kann auftreten, wenn eine Spannungsspitze im Versorgungssystem entsteht.
Over Load	Überlastungs-schutz	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, sobald der Ausgangsstrom 120% des Nennstroms des Frequenzumrichters beträgt.
Over Heat	Umrichter Übertemperatur	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn sich der Kühlkörper des Umrichters aufgrund eines beschädigten Lüfters oder eines Fremdkörpers im Lüfter zu stark erhitzt.
E-Thermal	Elektronischer Thermoschutz	Der interne elektronische Thermoschutz des Umrichters ermittelt die Überhitzung des Motors. Ist der Motor überlastet, dann wird die Ausgangsspannung des Umrichters abgeschaltet. Beim Betrieb eines polumschaltbaren Motors oder mehrerer Motoren funktioniert diese Sicherheitseinrichtung nicht, in diesen Fällen ist ein separater Schutz des Motors durch Thermorelais oder andere Überlastschutzeinrichtung vorzusehen. Zulässige Motorüberlastung: 130% für 1 Minute
Ext. Trip	Externer Fehler	Verwenden Sie diese Funktion, um den Umrichter mit Hilfe eines externen Fehlersignals abzuschalten. (Schließer). Wenn der Umrichter Überlast durch diesen Eingang erkennt, sperrt er den Ausgang, um Überlastung des Motors zu verhindern.
Low Voltage	Unterspannungs-schutz	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn die Gleichspannung unter den zulässigen Mindestwert sinkt, denn eine zu geringe Eingangsspannung kann unzureichendes Drehmoment oder Überhitzung des Motors zur Folge haben.
Over Current 2	IGBT Kurzschluss	Die Ausgangsspannung des Umrichters wird abgeschaltet, wenn ein IGBT zerstört ist oder ein Kurzschluss am Ausgang auftritt.
Output Phase Open	Phasenverlust (Ausgangs-spannung)	Die Umrichter-Ausgangsspannung wird abgeschaltet, wenn einer der Außenleiter des Umrichterausgangs (U, V, W) nicht angeschlossen ist. Um zu prüfen, ob ein Phasenausfall am Ausgang vorliegt, erfasst der Umrichter den Ausgangsstrom.
Input Phase Open	Phasenverlust (Eingangs-spannung)	Die Umrichter-Ausgangsspannung wird abgeschaltet, wenn einer der Außenleiter des Umrichtereingangs (R, S, T) nicht angeschlossen ist. Um zu prüfen, ob ein Phasenausfall am Eingang vorliegt, erfasst der Umrichter den Eingangsstrom. Bei Verwendung einer kleineren Last kann dies nicht erkannt werden.
BX	BX (Not-Aus)	Wird für den Not-Aus des Umrichters verwendet. Der Umrichter unterbricht den Ausgang sofort, wenn der BX-Signaleingang eingeschaltet wird, und nimmt den Betrieb wieder auf, wenn der BX-Signaleingang ausgeschaltet wird. Gehen Sie daher mit dieser Funktion vorsichtig um.
HW-Diag	Umrichter Hardware-Fehler	Ein Fehlersignal wird ausgegeben, wenn ein Fehler in den Steuerkreisen des Frequenzumrichters auftritt. Hierbei unterscheidet man Wdog-Fehler, EEP-Fehler, Eingangsphasenverlust, NTC offen und ADC Offset.

Bedienteil-Anzeige	Schutzfunktion	Beschreibung
COM Error CPU Error	Kommunikation sfehler	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn der Umrichter nicht mit dem Bedienfeld kommunizieren kann.
Inv. OLT	Umrichter Überlast	Der Umrichter schaltet seine Ausgangsspannung ab, wenn der Ausgangsstrom größer als der Nennstrom des Frequenzumrichters ist (110% während 1 Minute, 130% während 4 Sekunden).
NTC open	NTC offen	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn der interne NTC öffnet.
LOP LOR LOV LOI LOX	Reaktion bei Verlust des Frequenzsoll-wertes	Je nach Einstellung von I/O-18 [Betriebsverhalten bei Feststellung des Verlusts des Frequenz-Sollwertsignals] erfolgt eine der drei folgenden Reaktionen: Betrieb fortsetzen, Verzögerung bis Stillstand, freier Auslauf bis Stillstand. LOP: Wird bei Verlust des Frequenzsollwertes angezeigt (DPRAM Timeout) LOR: Wird bei Verlust des Frequenzsollwertes angezeigt (Kommunikations-/Netzwerkfehler) LOV: Wird bei Verlust des analogen Sollfrequenzsignals 'V1' angezeigt LOI: Wird bei Verlust des analogen Sollfrequenzsignals 'I' angezeigt LOX: Wird bei Verlust des analogen Sollfrequenzsignals 'V2, ENC' des Subboards angezeigt.
Lost cmd		Dieser Fehler wird angezeigt, wenn I/O-18 auf 'Protection' (Schutz) eingestellt ist.
Fuse Open	Sicherung AUS	Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die interne Sicherung des Umrichters durch Überstrom öffnet. (bei Geräten > 37 kW)
Output Fault Trip	Fehler durch nicht ange-schlossenen Motor	Fehler wird abhängig von den in FU1 57...59 festgelegten Einstellungen ausgelöst.
Keypad Open	Bedienteil Fehler	Zeigt an, dass ein Draht am Bedienteil gelöst ist. Wird nur angezeigt, wenn DRV-23 auf 'Fault' (Fehler) eingestellt ist.

Um eine Störung zu quittieren, drücken Sie entweder die RESET-Taste oder schließen Sie die Kontakte RST und CM kurz bzw. schalten Sie die Netzspannung aus und wieder ein. Falls ein Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren lokalen Händler.

7.1.1 Umrichterreaktion und Fehleranzeige bei Verlust des Frequenz-Sollwertsignals

- Einstellungen unter I/O-18 [Betriebsverhalten bei Verlust des Sollwertsignals]

Einstellung in I/O-18	Beschreibung
None	Bei Verlust des Frequenzsollwertes bleibt der Umrichter in Betrieb. (Werkseinstellung)
FreeRun	Bei Verlust des Frequenzsollwertes freier Auslauf bis zum Stillstand.
Stop	Bei Verlust des Frequenzsollwertes Verzögerung bis zum Stillstand.
Protection	Bei Verlust des Frequenzsollwertsignals wird ein Fehler ausgelöst.

- LCD-Anzeige bei Verlust des Frequenzsollwertes

LCD-Anzeige	Beschreibung
LOP	Wird bei Verlust des Frequenzsollwertes des Optionsboards angezeigt (DPRAM Timeout)
LOR	Wird bei Verlust des Frequenzsollwertes des Optionsboards angezeigt (Kommunikations-/Netzwerkstörung)
LOV	Wird bei Verlust des analogen Sollfrequenzsignals 'V1' angezeigt.
LOI	Wird bei Verlust des analogen Sollfrequenzsignals 'I' angezeigt.
LOX	Wird bei Verlust des Sollfrequenzsignals 'V2, ENC' des Subboards angezeigt.

7.1.2 Abfrage des letzten Umrichter-Fehlerstatus und Beschreibung des Fehlers

- Aktuelle Fehlerbeschreibung

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung
DRV-7	Over Current	Zeigt den aktuellen Umrichterfehlerstatus an. (Überstrom)

Bevor Sie die **RESET**-Taste drücken, prüfen Sie mithilfe der **PROG**-Taste sowie der **AUF-/AB**-Tasten die Fehlermeldung(-en) bzgl. Umrichter-Ausgangsfrequenz, -Ausgangsstrom und ob der Umrichter zum Zeitpunkt der Fehlerauslösung gerade dabei war zu beschleunigen, zu verzögern oder mit konstanter Frequenz zu laufen. Verlassen Sie die Anzeige mit **ENTER**.
Drücken Sie die **RESET**-Taste, um die Fehlerhistorie in FU2-01...05 zu speichern.

- Letzte Fehlerhistorie
  Diese Parameter zeigen die letzten (max. fünf) Fehler des Umrichters an.
  Der Fehler mit der niedrigsten Nummer, d.h. „Last trip 1", ist der zuletzt aufgetretene.
  Der zuletzt aufgetretene Umrichter-Fehlerstatus und eine Beschreibung des Fehlers können abgefragt werden.

- FU2-06 [Fehlerhistorie löschen] löscht die in FU2-01...05 gespeicherte Fehlerchronik. Sie wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Code	LCD-Anzeige	Beschreibung
FU2-01	Last trip-1	Letzter Fehler 1
FU2-02	Last trip-2	Letzter Fehler 2
FU2-03	Last trip-3	Letzter Fehler 3
FU2-04	Last trip-4	Letzter Fehler 4
FU2-05	Last trip-5	Letzter Fehler 5

7.1.3 Umrichter-Fehlerstatus zurücksetzen

Es gibt 3 Möglichkeiten, die Fehleranzeige zurückzusetzen. Nach dem Initialisieren des Umrichters wird die Anzahl automatischer Neustarts zurückgesetzt.

1. Rücksetzen durch Drücken der RESET-Taste.
2. Schließen Sie die RST- und CM-Kontakte der Umrichter-Steuerklemmleiste kurz.
3. Schalten Sie die Umrichter-Netzspannung aus und wieder ein.

Schutzfunktion	LCD-Anzeige	Beschreibung
Überstromschutz 1	Over Current Over Current1	Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters mehr als 200% des Nennstroms beträgt, wird der Umrichterausgang abgeschaltet. Ein Doppelschutz ist notwendig, denn Überstrom kann den Umrichter beschädigen.

Schutzfunktion	LCD-Anzeige	Beschreibung
Fehlerstromschutz	Ground Fault	Wenn ein Strom größer als der Nennfehlerstrom aufgrund eines Erdschlusses im Ausgangsteil des Umrichters fließt, wird der Umrichterausgang abgeschaltet. Bei Erdschluss infolge eines zu kleinen Erdungswiderstands kann der Überstromschutz auslösen.
Überspannungs-schutz	Over Voltage	Wenn der Motor verzögert oder Rückgewinnungsenergie in den Umrichter zurückfließt und dadaurch ein Gleichstrom größer als der Nenngleichstrom fließt, wird der Umrichterausgang abgeschaltet. Dieser Fehler kann auftreten, wenn eine Spannungsspitze im Versorgungssystem entsteht.

Fehlerbehebung

Schutzfunktion	Ursache	Behebung
Überstrom-schutz 1	1) Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist zu kurz für das Massenträgheitsmoment der Last. 2) Die für die Last benötigte Leistung ist größer als die Nennleistung des Umrichters. 3) Der Umrichterausgang wird eingeschaltet, während der Motor noch dreht. 4) Es ist ein Kurzschluss am Ausgang oder ein Erdschluss aufgetreten. 5) Die mechanische Bremse des Motors schaltet zu schnell. 6) Bauteile des Hauptstromkreises haben aufgrund eines defekten Kühlventilators überhitzt.	1) Beschl.-/Verzög.-Zeit erhöhen. 2) Umrichter mit erhöhter Leistung verwenden. 3) Betrieb erst nach Motorstillstand aufnehmen. 4) Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren. 5) Funktion der mechanischen Bremse kontrollieren. 6) Lüfter kontrollieren. (**Achtung**: Um Folgeschäden an den IGBTs zu vermeiden, den Umrichter erst nach Beseitigung der Fehlerursache wieder in Betrieb setzen.)
Fehlerstrom-schutz	1) Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten. 2) Die Isolierung des Motors wurde durch die Hitze beschädigt.	1) Den Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren. 2) Motor austauschen.
Überspannungs-schutz	1) Die Beschleunigungszeit ist zu kurz für das Massenträgheitsmoment der Last. 2) Generatorischer Betrieb des Motors 3) Netzspannung zu hoch.	1) Verzögerungszeit erhöhen. 2) Bremswiderstand verwenden. 3) Netzspannung kontrollieren.
Überlastungs-schutz	1) Die für die Last benötigte Leistung ist größer als die Nennleistung des Umrichters. 2) Umrichter mit zu kleiner Leistung gewählt. 3) Falsche U/f-Kennlinie eingestellt.	1) Umrichter und Motor mit erhöhter Leistung verwenden. 2) Die richtige Umrichterleistung wählen. 3) Richtige U/f-Kennlinie wählen.
Umrichter Übertemperatur	1) Der Lüfter ist beschädigt oder wird durch Fremdkörper behindert. 2) Funktionsstörung des Kühlsystems. 3) Umgebungstemperatur zu hoch.	1) Lüfter ersetzen oder Fremdkörper entfernen. 2) Kontrollieren, ob Fremdkörper im Kühlsystem sind. 3) Umgebungstemperatur unter 40 °C halten.
Elektronischer Thermoschutz (ETH)	1) Motor ist überlastet. 2) Die für die Last benötigte Leistung ist größer als die Nennleistung des Umrichters. 3) Die Einstellung des ETH ist zu empfindlich. 4) Umrichter mit zu kleiner Leistung gewählt. 5) Falsche U/f-Kennlinie eingestellt. 6) Zu geringe Drehzahlen über eine lange Zeitspanne.	1) Lastmoment und/oder Einschaltdauer reduzieren. 2) Umrichter mit erhöhter Leistung verwenden. 3) ETH-Temperatur korrekt einstellen. 4) Die richtige Umrichterleistung wählen. 5) Richtige U/f-Kennlinie wählen. 6) Fremdbelüftung verwenden.
Externer Fehler	Ein externer Fehler ist aufgetreten.	Externen Fehler beheben bzw. quittieren.
Unter-spannungsschutz	1) Netzspannung zu niedrig. 2) Leiterquerschnitt zu gering oder Stromkreis überlastet (Schweißtrafo oder Motor mit hohem Anlassstrom am gleichen Stromkreis) 3) Defekter Magnetschalter am Umrichtereingang	1) Netzspannung kontrollieren. 2) Leitungen verstärken. 3) Magnetschalter austauschen.
Überstrom 2	1) Kurzschluss zwischen IGBT oben und unten. 2) Kurzschluss am Ausgang des Umrichters. 3)Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu kurz für das Massenträgheitsmoment der Last.	1) IGBT überprüfen. 2) Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren. 3) Beschleunigungszeit erhöhen.
Phasenverlust am Ausgang	1) Magnetschalter am Umrichterausgang beschädigt 2) Fehlerhafter Anschluss der Ausgangsklemmen	1) Magnetschalter am Umrichterausgang überprüfen. 2) Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
Hardware-Fehler	1) Wdog Fehler (CPU Fehler) 2) EEP Fehler (Speicherfehler) 3) ADC Offset (Stromrückführungskreisfehler)	1) Umrichter austauschen. 2) Anschluss der Leistungsklemmen überprüfen.
Kommunika-tionsfehler	1) Schadhafte Verbindung zwischen Umrichter und Bedienteil	1) Verbindung überprüfen. 2) Umrichter austauschen.

Schutzfunktion	Ursache	Behebung
	2) Umrichter-CPU Fehlfunktion	
Reaktion bei Verlust des Drehzahl-sollwertes	LOP (Verlust des Sollwertsignals vom Optionsboard), LOR (Signalverlust Kommunikationsnetzwerk), LOV (V1), LOI (I), LOX (Sub-V2, ENC)	Fehlerursache beheben.
Umrichter Überlast	1) Die für die Last benötigte Leistung ist größer als die Nennleistung des Umrichters. 2) Umrichter mit zu kleiner Leistung gewählt.	1) Umrichter und/oder Motor mit erhöhter Leistung verwenden. 2) Die richtige Umrichterleistung wählen.

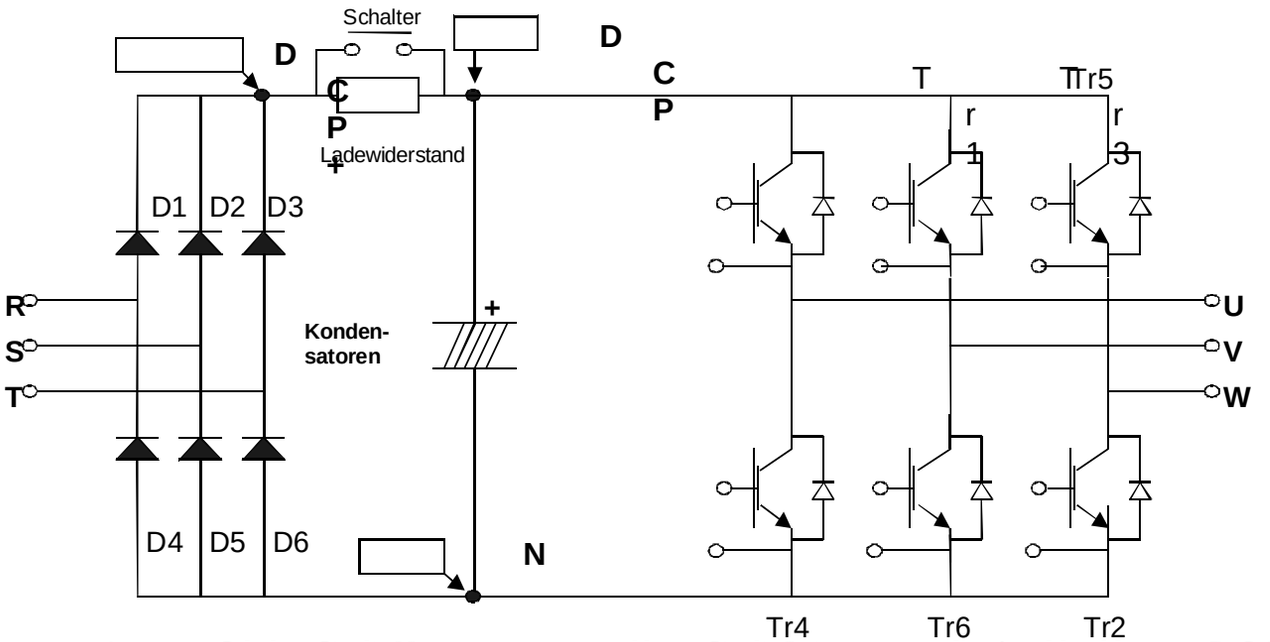
7.2 Fehlersuche

Problem	Kontrollmaßnahme
Motor dreht nicht.	1) Überprüfung des Hauptstromkreises: - Ist die Netzspannung (Eingangsspannung) korrekt? (Leuchtet die LED am Umrichter ?) - Ist der Motor richtig angeschlossen? 2) Überprüfung des Eingangssignals: - Liegt das Eingangssignal am Umrichter an? - Liegen Vorwärts- und Rückwärtssignal gleichzeitig am Umrichter an? - Liegt das Frequenz-Sollwertsignal am Umrichter an? 3) Kontrolle der Parametereinstellungen: - Ist der Laufrichtungsschutz (FU1-01) aktiv? - Ist die Lauf-Befehlsquelle [DRV-03] korrekt eingestellt? - Ist die Sollfrequenz auf 0 Hz eingestellt? 4) Kontrolle der Last und Arbeitsmaschine: - Ist die Last zu groß, oder ist der Motor blockiert? (Mechanische Bremse) 5) Weitere: - Wird eine Störung am Display angezeigt oder leuchtet die Störungslampe? (STOP-LED blinkt)
Die Motordrehrichtung ist falsch.	- Ist die Phasenfolge am Ausgang (U,V,W) korrekt? - Sind die Startsignale (Vorwärts/Rückwärts) korrekt angeschlossen?
Die Differenz zwischen Soll- und Ist-Drehzahl ist zu groß.	- Ist das Frequenz-Sollwertsignal korrekt? (Eingangssignal kontrollieren) - Sind die folgenden Parameter korrekt eingestellt? Untere Grenzfrequenz (FU1-34), Obere Grenzfrequenz (FU1-35), Einstellung der analogen Signaleingänge (I/O-01...10) - Ist das Eingangssignal von Störungen beeinflusst? (Abgeschirmte Leitung verwenden)
Die Beschleunigung oder Verzögerung erfolgt zu ruckartig.	- Ist die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zu kurz eingestellt? - Ist das Lastmoment zu groß? - Ist der Drehmomentboost (FU2-68, 69) zu groß eingestellt, so dass Strombegrenzung und Kippschutz nicht funktionieren?
Der Motorstrom ist zu hoch.	- Ist das Lastmoment zu groß? - Ist der Drehmomentboost (manuell) zu groß eingestellt?
Der Motor bleibt in einer Drehzahl stecken.	- Ist die obere Grenzfrequenz (FU1-35) korrekt eingestellt? - Ist das Lastmoment zu groß? - Ist der Drehmomentboost (FU2-68, 69) zu groß eingestellt, so dass der Kippschutz (FU1-71) nicht funktioniert?
Die Drehzahl schwankt im Konstantdrehzahlbereich.	1) Kontrolle der Last und Arbeitsmaschine: - Schwankt das Lastmoment aufgrund von Unwuchten? 2) Überprüfung des Eingangssignals: - Schwankt das Frequenz-Sollwertsignal? 3) Weitere: - Sind die Leitungslängen bei Betrieb mit U/f-Steuerung zu groß? (über 500m)

7.3 Überprüfung des Leistungsteils

1) Überprüfung der Dioden und IGBT-Bauteile (5.5... 30kW)

Vor Prüfung der elektronischen Komponenten des Leistungsteils ist der Umrichter unbedingt vom Netz zu trennen und solange zu warten, bis die Kondensatoren entladen sind (Kontakte DCP-DCN).

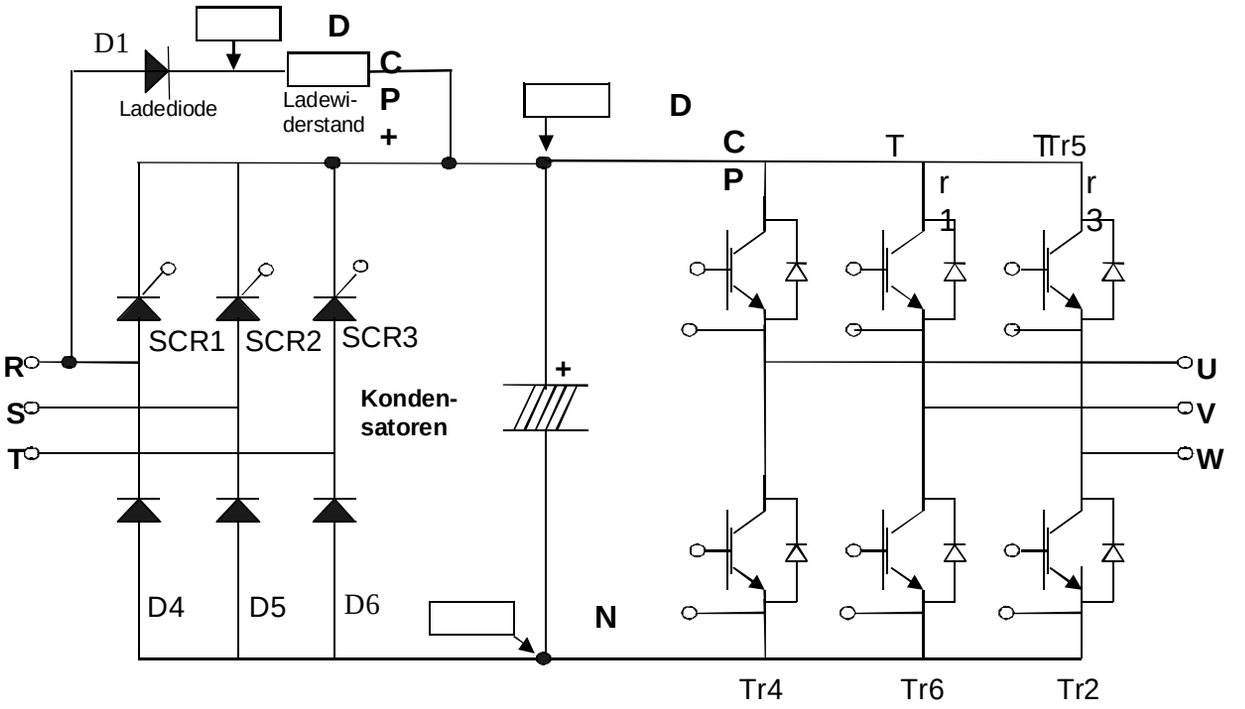


- Schalten Sie die Netzspannung aus und lösen Sie die Leitungen von den Anschlussklemmen R, S, T und U, V, W.
- Vergewissern Sie sich mithilfe eines Spannungsprüfers, dass an den Anschlussklemmen R, S, T, U, V, W, P1(oder P2),N) keine Spannung anliegt.
- Warten Sie, bis die Zwischenkreiskondensatoren soweit entladen sind, dass keine Gefahr eines Stromschlages mehr besteht.
- Bei einer offenen Schaltung werden sehr hohe Widerstandswerte (im Megaohmbereich) angezeigt. In einer geschlossenen Schaltung werden Widerstandswerte im Bereich weniger Ohm bis zu einigen 10 Ohm angezeigt. Manchmal scheint die Schaltung wegen noch geladener Kondensatoren geschlossen zu sein, aber bald danach werden Widerstandswerte im Megaohmbereich angezeigt.
- Je nach Bauteil und Prüfgerätetyp sind die angezeigten Werte zwar nicht immer gleich, sie sollten jedoch ähnlich sein.
- Bauteilenummern und Messpunkte:

Bauteil / Nummer		Prüfpolarität		Prüf-schaltung	Nummer	Prüfpolarität		Prüf-schaltung
		+	-			+	-	
Diode	D1	R	DCP+	Geschl.	D4	R	N	Geöffnet
		DCP+	R	Offen		N	R	Geschl.
	D2	S	DCP+	Geschl.	D5	S	N	Offen
		DCP+	S	Offen		N	S	Geschl.
	D3	T	DCP+	Geschl.	D6	T	N	Offen
		DCP+	T	Offen		N	T	Geschl.
IGBT	Tr1	U	DCP	Geschl.	Tr4	U	N	Offen
		DCP	U	Offen		N	U	Geschl.
	Tr3	V	DCP	Geschl.	Tr6	V	N	Offen
		DCP	V	Offen		N	V	Geschl.

	Tr5	W	DCP	Geschl.	Tr2	W	N	Offen
		DCP	W	Offen		N	W	Geschl.

2) Überprüfung der Dioden und IGBT-Bauteile (37... 90kW)



- Schalten Sie die Netzspannung aus und lösen Sie die Leitungen von den Anschlussklemmen R, S, T und U, V, W.
- Vergewissern Sie sich mithilfe eines Spannungsprüfers, dass an den Anschlussklemmen R, S, T, U, V, W, P1(oder P2),N) keine Spannung anliegt.
- Warten Sie, bis die Zwischenkreiskondensatoren soweit entladen sind, dass keine Gefahr eines Stromschlages mehr besteht.
- Bei einer offenen Schaltung werden sehr hohe Widerstandswerte (im Megaohmbereich) angezeigt. In einer geschlossenen Schaltung werden Widerstandswerte im Bereich weniger Ohm bis zu einigen 10 Ohm angezeigt. Manchmal scheint die Schaltung wegen noch geladener Kondensatoren geschlossen zu sein, aber bald danach werden Widerstandswerte im Megaohmbereich angezeigt.
- Je nach Bauteil und Prüfgerätetyp sind die angezeigten Werte zwar nicht immer gleich, sie sollten jedoch ähnlich sein.
- Bauteilenummern und Messpunkte:

Bauteil / Nummer		Prüfpolarität		Prüf-	Nummer	Prüfpolarität		Prüf-
		+	-	schaltung		+	-	schaltung
Diode	D1	R	DCP+	Geschl.	D4	R	N	Offen
		DCP+	R	Offen		N	R	Geschl.
	D5	S	N	Offen	D6	T	N	Offen
		N	S	Geschl.		N	T	Geschl.
IGBT	Tr1	U	DCP	Geschl.	Tr4	U	N	Offen
		DCP	U	Offen		N	U	Geschl.
	Tr3	V	DCP	Geschl.	Tr6	V	N	Offen
		DCP	V	Offen		N	V	Geschl.
	Tr5	W	DCP	Geschl.	Tr2	W	N	Offen

		DCP	W	Offen		N	W	Geschl.

7.4 Wartung

Der iS5 ist ein elektronisches Industrieprodukt mit hochwertigen Halbleitern, trotzdem können extreme Temperaturen, Feuchtigkeit, Vibrationen und eventuell Alterungserscheinungen negative Auswirkungen auf das Produkt haben. Um Schwierigkeiten zu vermeiden, empfiehlt es sich daher, regelmäßige Inspektionen durchzuführen.

7.4.1 Vorsichtsmaßnahmen

. Stellen Sie vor Beginn der Wartungsarbeiten sicher, dass die die Netzspannung (Eingangsspannung des Umrichters) abgeschaltet ist.
. Stellen Sie vor Beginn der Wartungsarbeiten sicher, dass die Kondensatoren im Gerät entladen sind (Zwischen den Klemmen P1 und N bzw. P2 und N sollt eine Gleichspannung kleiner als 30V anliegen). Die Kondensatoren können auch nach Unterbrechen der Stromversorgung noch geladen sein.
. Die korrekte Ausgangsspannung kann nur mit einem Effektivwertmeßgerät gemessen werden. Andere Voltmeter, insbesondere handelsübliche Multimeter zeigen aufgrund der hochfrequenten PWM-Spannung falsche Werte an.

7.4.2 Vorbeugende Inspektionsarbeiten

. Prüfen Sie vor Inbetriebnahme des Umrichters:

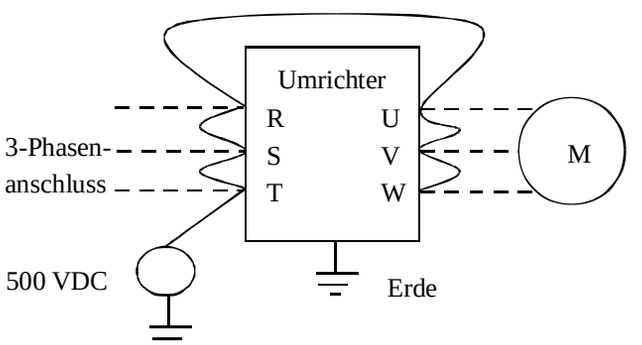
- die Umgebungsbedingungen am Einbauort
- die korrekte Kühlung
- Vibrationen oder hoher Geräuschpegel
- unzulässige Wärmeentwicklung oder Farbveränderungen

7.4.3 Regelmäßige Wartungsarbeiten

. Prüfen Sie die Schrauben und Muttern auf festen Sitz und Korrosion. Bei Bedarf festziehen oder ersetzen.
. Prüfen Sie den Lüfter auf Schmutz- und Staubablagerungen. Ggf. mit Druckluft abblasen.
. Prüfen Sie die Leiterplatte des Umrichters auf Schmutz- und Staubablagerungen. Ggf. mit Druckluft abblasen.
. Nehmen Sie eine Sichtkontrolle der Leiterplatte vor: Sind alle Anschlüsse/Kontakte in Ordnung ?
. Prüfen Sie die Laufruhe des Lüfters, die Größe und den Zustand der Kondensatoren und die Kontakte des Magnetschalters. Bei irgendwelchen Abnormitäten die betroffenen Teile auswechseln.

7.4.4 Isolationswiderstandsmessungen/Stoßspannungsprüfung

Führen Sie nach Lösen der Leitungen von den Anschlussklemmen eine Stoßspannungsprüfung (Isolationswiderstandsmessungen) durch.
Legen Sie die Prüfspannung nicht an allen Anschlussklemmen des Umrichters an. Isolationswiderstands-messungen dürfen nur zwischen den Leistungsklemmen und Erde, d.h. nur für den Hauptstromkreis und nicht für den Steuerkreis, durchgeführt werden. Verwenden Sie einen 500V-Gleichspannungsisolationsprüfer.
Führen Sie keine Hochspannungsprüfung am Umrichter durch. Sonst können die IGBT-Bauteile beschädigt werden.



7.4.5 Tägliche und periodische Wartungsarbeiten

Prüf-bereich	Prüf-bauteile	Prüfung	Intervall			Prüfmethode	Kriterium	Mess-instrument
			1 Tag	1 Jahr	2 Jahre			
Alles	Umgebung	Auf Staub, extreme Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit prüfen	O			Siehe Vorsichtsmaßnahmen	Temperatur: -10 …+40°C; kein Frost oder Reif; Feuchtigkeit: <50%	Thermometer, Hygrometer, (Aufzeichnungs-gerät)
	Geräteteile	Auf ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche prüfen	O			Sicht- und Hörprüfung	Keine Auffälligkeiten	
	Eingangs-spannung	Eingangsspannung (Netzspannung) gemäß Typenschild prüfen	O			Die Spannungen zwischen den Anschlussklemmen R,S,T messen		Digitales Multimeter / Messgerät
Hauptstromkreis (Leistungsteil)	Alle	1) Isolationsprüfung (Zwischen den Leistungsklemmen und Erdungsklemme) 2) Prüfung auf lose Teile 3) Prüfung auf irgendwelche Überhitzungsspuren / Reinigung		O O O	O	1) Anschlüsse abklemmen, Klemmen R,S,T, U,V,W verbinden und zwischen diesen Klemmen und Erdung messen. 2) Schrauben anziehen 3) Sichtprüfung .	1) Über 5MOhm 2), 3) Kein Fehler	500V-Gleich-spannungs-isolationsprüfer
	Leitungen	1) Adern auf Korrosion prüfen 2) Kabelmantel auf Schäden prüfen		O O		Sichtprüfung	Kein Fehler	
	Klemmen	Auf Beschädigungen prüfen		O		Sichtprüfung	Kein Fehler	
	IGBT / Dioden	Widerstände zwischen den Anschlussklemmen messen			O	Anschlüsse abklemmen; die Widerstände zwischen R, S, T und P, N und die Widerstände zwischen U, V, W und P, N messen.	(Siehe “Überprüfung des Leistungsteils”)	Digitales Multimeter, Analoges Messgerät
	Glättungs-kondensator	1) Prüfung auf Flüssigkeitsaustritt 2) Sicherheitsstift überprüfen, auf Verformungen überprüfen 3) Kapazität messen	O O	 O		1)2) Sichtprüfung 3) Mit Kapazitätsmeßgerät prüfen	1)2) Keine Fehler 3) Min. 85% der angegebenen Kapazität	Kapazitäts-messgerät
	Relais	1) Prüfung auf Scheppergeräusche im Betrieb 2) Prüfung auf Beschädigungen		O O		1) Hörprobe 2) Sichtprüfung	Kein Fehler	
	Widerstand	1) Isolation auf Beschädigungen prüfen 2) Kontakte des Widerstandes auf Unterbrechungen prüfen		O O		1) Sichtprüfung 2) Anschlüsse abklemmen und Widerstand messen	1) Kein Fehler 2) Der Messwert muß innerhalb von +/- 10% des angegebenen Widerstandes liegen	Digitales Multimeter/ Analoges Messgerät
Sicherheitsstromkreis Steuerkreis	Funktions-rüfung	1) Symmetrie der Phasen am Ausgang prüfen 2 Anzeige durch Hervorrufen einer Störung überprüfen		O O		1) Spannung zwischen den Ausgangsklemmen U,V,W messen 2) Den Fehlerausgang des Umrichters brücken und wieder öffnen	1) Die Abweichung der Spannungen darf maximal 4V (8V) beim 230V (400V)-Gerät betragen. 2) Die Fehler-meldung erfolgt wie vorgesehen..	Digitales Multimeter, Effektivwert-voltmeter
Kühl-system	Lüfter	1) Auf Vibrationen oder Geräusche prüfen 2) Auf feste Verbindungen prüfen	O	 O		1) Gerät abschalten und Lüfter per Hand drehen 2) Befestigungen nachziehen.	1) Der Lüfter muss leicht und gleichmäßig laufen 2) Keine Fehler	
Anzeige	Anzeige-werte	Die angezeigten Werte überprüfen	O	O		Vergleichen mit extern gemessenen Werten	Es darf keine Abweichungen Geben.	Voltmeter, Amperemeter, etc.
Motor	Alle	1 Auf ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusch prüfen. 2) Auf ungewöhnlichen Geruch, Überhitzung oder Beschädigungen prüfen.	O O			1)2) Hör-, Tast-, Geruch- und Sichtprüfung	Kein Fehler	
	Isolation	Isolationswiderstandsmessungen zwischen Anschlußklemmen und Erdungsklemme			O	Leitungen von den Anschlussklemmen R, S, T und U, V, W lösen, Brücken herausnehmen	> 5MΩ	500V-Gleich-spannungs-isolationsprüfer

Anm.: Werte in ( ) gelten für das 400V Gerät.

Anm.: Der Lebenszyklus der oben angegebenen Leistungsteile basiert auf Dauerbetrieb mit Nennlast. Er kann von den Umgebungsbedingungen abhängen.

7.4.6 Austausch von Bauteilen

Bauteilbezeichnung	Lebensdauer	Kommentar
Lüfter	2-3 Jahre	Nach Absprache mit der lokalen LS-Vertretung gegen ein neues Bauteil austauschen.
Kondensator	5 Jahre	Bei der jährlichen Inspektion (Kapazitätsmessung) prüfen. Nach Absprache mit der lokalen LS-Vertretung gegen ein neues Bauteil austauschen. Hat ein Kondensator im Hauptstromkreis oder Steuerkreis eine Kapazität, die 85% oder weniger des ursprünglichen Wertes beträgt, sollte er ausgetauscht werden.
Relais	-	Nach Absprache mit der lokalen LS-Vertretung gegen ein neues Bauteil austauschen.

Die Lebensdauer eines Bauteils hängt vom Bauteiltyp, der Umgebung und den Betriebsbedingungen ab.

KAPITEL 8 - OPTIONEN

8.1 Optionsliste

Die iP5A-Baureihe ist für den Anschluss folgender Optionen ausgelegt.

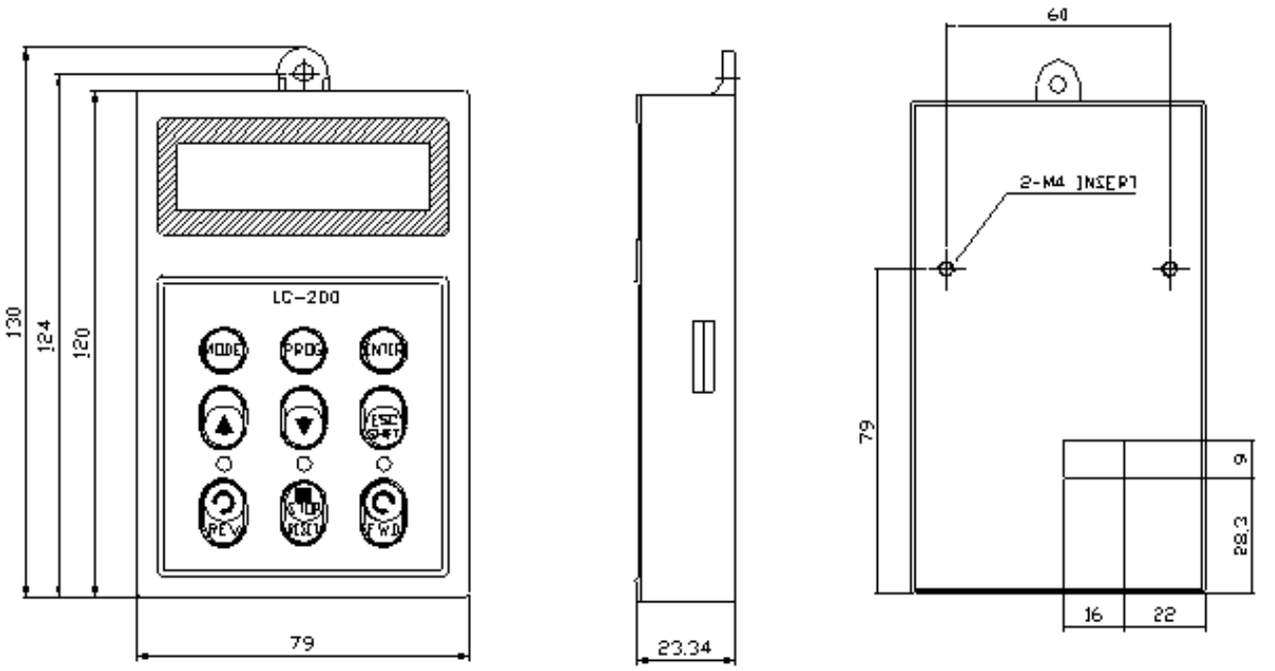
Extern	Bedienteil	LCD	32 -stellige Anzeige Daten mittels Bedienteil vom und zum Umrichter übertragbar	Alle Geräte
	Fernsteuerung	Fernsteuerungs-kabel	2m, 3m und 5m langes Bedienteil-Kabel zur flexibleren Bedienung des Umrichters.	Option
	Dynamische Bremse	Brems-widerstand	Ermöglicht rasches Beschleunigen / Verzögern des Motors, indem beim Bremsen Rückgewinnungsenergie in den Umrichter zurückfließt (generatorischer Betrieb).	Je nach Umrichterleistung
		DB-Einheit	Wird Bremsen mit Energierückgewinnung benötigt, dann wird die DB-Einheit zusam-men mit dem Bremswiderstand eingesetzt.	
	Kabelkanal-Option	Kabelkanal für NEMA TYPE 1	Zu installieren für NEMA TYP-1-Kapselung oder IP20.	15...90kW (20...125PS)
	Optionsboard für externe Kommunikation	DEVICENET	DEVICENET-Kommunikationskarte (Option)	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		PROFIBUS	PROFIBUS-Kommunikationskarte (Option).	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		LS485 /MODBUS_RTU	LS485/MODBUS_RTU-Kommunikationskarte (Option)	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		LonWorks	Lonworks-Kommunikationskarte (Option)	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		BACNet	BACNet-Kommunikationskarte (Option)	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		MODBUS_TCP	MODBUS_TCP-Kommunikationskarte (Option)	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		Metasys_N2	Metasys_N2-Kommunikationskarte (Option).	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		CCLink	CCLink-Kommunikationskarte (Option).	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)
		CANopen	CANopen-Kommunikationskarte (Option).	Alle Baureihen (ab Software-V1.0)

Hinweis: Für Details, siehe Anleitungen der einzelnen Optionen.

8.2 Externe Optionen

8.2.1 Bedienteilabmessungen

1) LCD-Bedienteil (Gewicht: 140 g)



8.2.2 Fernsteuerungskabel

Länge	Beschreibung
2m	Fernsteuerungskabel – 2m
3m	Fernsteuerungskabel – 3m
5m	Fernsteuerungskabel – 5m

8.2.3 Dynamische Bremseinheit (DB-Einheit)

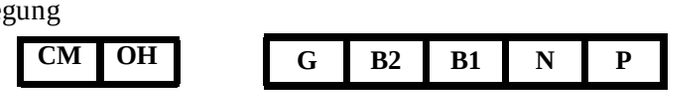
Für Details siehe Anleitung der jeweiligen DB-Einheit.

1) Modelle dynamischer Bremseinheiten

UL	Umrichter	Motorleistung	DB-Einheit	Größe
Nicht UL typ	200V-Klasse	11 ... 15 kW (15 ... 20 PS)	SV150DBU-2	Gruppe 1. Siehe 4) Abmessungen
		18.5 ... 22 kW(25 ... 30 PS)	SV220DBU-2	
		30 ... 37 kW (40 ... 50 PS)	SV037DBH-2	Gruppe 2. Siehe 4) Abmessungen
		45 ... 55 kW (60 ... 75 PS)	SV037DBH-2, 2Set	
	400V-Klasse	11 ... 15 kW (15 ... 20 PS)	SV150DBU-4	Gruppe 1. Siehe 4) Abmessungen
		18.5 ... 22 kW (25 ... 30 PS)	SV220DBU-4	
		30 ... 37 kW (40 ... 50 PS)	SV037DBH-4	Gruppe 2. Siehe 4) Abmessungen
		45 ... 55 kW (60 ... 75 PS)	SV075DBH-4	
		75 kW (100 PS)		
UL Typ	200V-Klasse	11 ... 15 kW (15 ... 20 PS)	SV150DBU-2U	Gruppe 3. Siehe 4) Abmessungen
		18.5 ... 22 kW (25 ... 30 PS)	SV220DBU-2 U	
		30 ... 37 kW (40 ... 50 PS)	SV370DBU-2 U	
		45 ... 55 kW (60 ... 75 PS)	SV550DBU-2 U	
	400V-Klasse	11 ... 15 kW (15 ... 20 PS)	SV150DBU-4 U	
		18.5 ... 22 kW (25 ... 30 PS)	SV220DBU-4 U	
		30 ... 37 kW (40 ... 50 PS)	SV370DBU-4 U	
		45 ... 55 kW (60 ... 75 PS)	SV550DBU-4 U	
		75 kW (100 PS)	SV750DBU-4 U	
		90...110 kW (125 ... 150 PS)	SV550DBU-4, 2Set	
		132...160 kW (200 ... 250 PS)	SV750DBU-4, 2Set	
		220 kW (300 PS)	SV750DBU-4, 3Set	
		280...315 kW (350 ... 400 PS)	-	
		375...450 kW (500 ... 600 PS)	-	

2) Klemmenbelegung

- Gruppe 1:



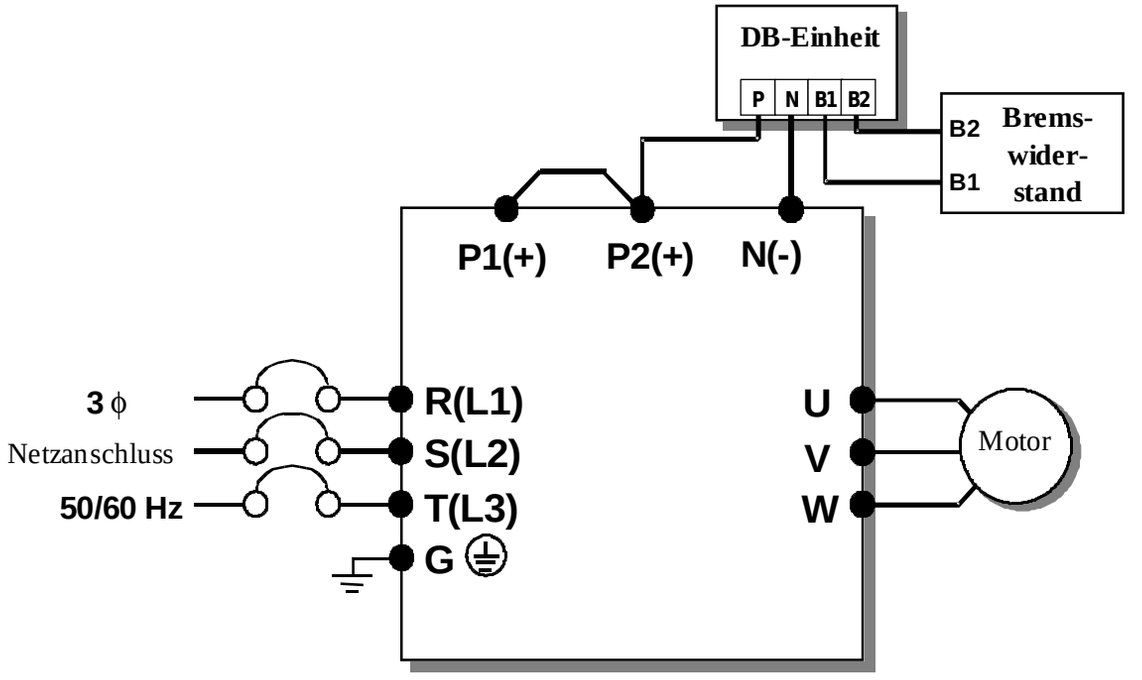
- Gruppe 2:

- Gruppe 3:

Klemme	Beschreibung	Klemme	Beschreibung
G	Erdungsklemme	N	Mit Umrichterklemme N verbinden
B2	Mit Klemme B2 des Bremswiderstands verbinden	P	Mit Umrichterklemme P1 verbinden
B1	Mit Klemme B1 des Bremswiderstands verbinden	CM	Masseanschluss (mit OH verbinden)
N	Mit Umrichterklemme N verbinden	OH*	Übertemperatur-Fehlerausgang (Open-Collector-Ausgang: 20mA, 27V DC)
P	Mit Umrichterklemme P1 verbinden		

☞ HINWEIS: Für Details, siehe Anleitungen der dynamischen Bremseinheit (DB-Einheit).

3) Anschlussplan für DB-Einheit und dynamischen Bremswiderstand
(bei Umrichtern mit 5.5...90kW/7.5...1925PS).

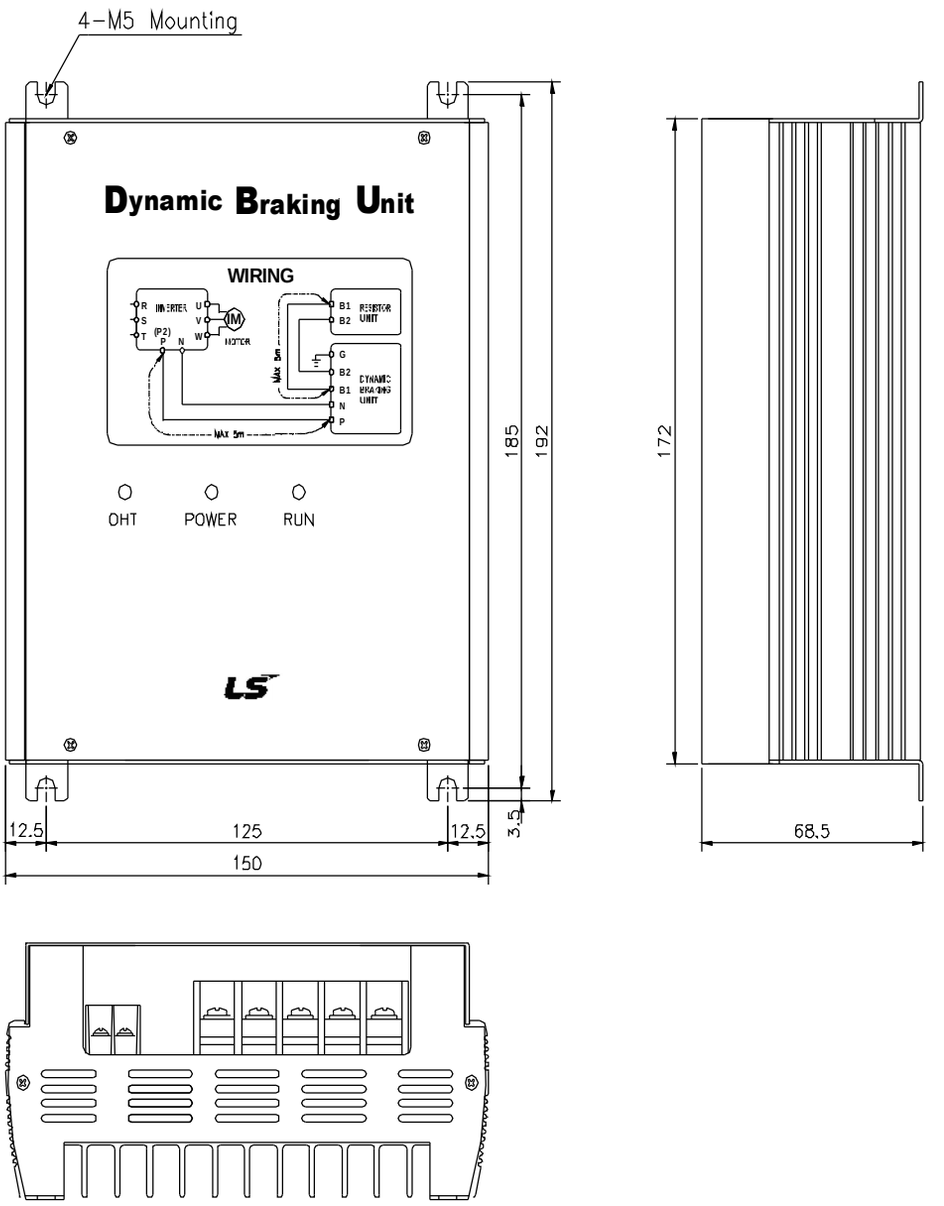


Anschlussklemmen des Bremswiderstands	Beschreibung
B1, B2	Die Geräteklemmen nach Anschlussplan verdrahten. Einen dynamischen Bremswiderstand mit den Klemmen B1 und B2 der DB-Einheit verbinden.

4) Abmessungen

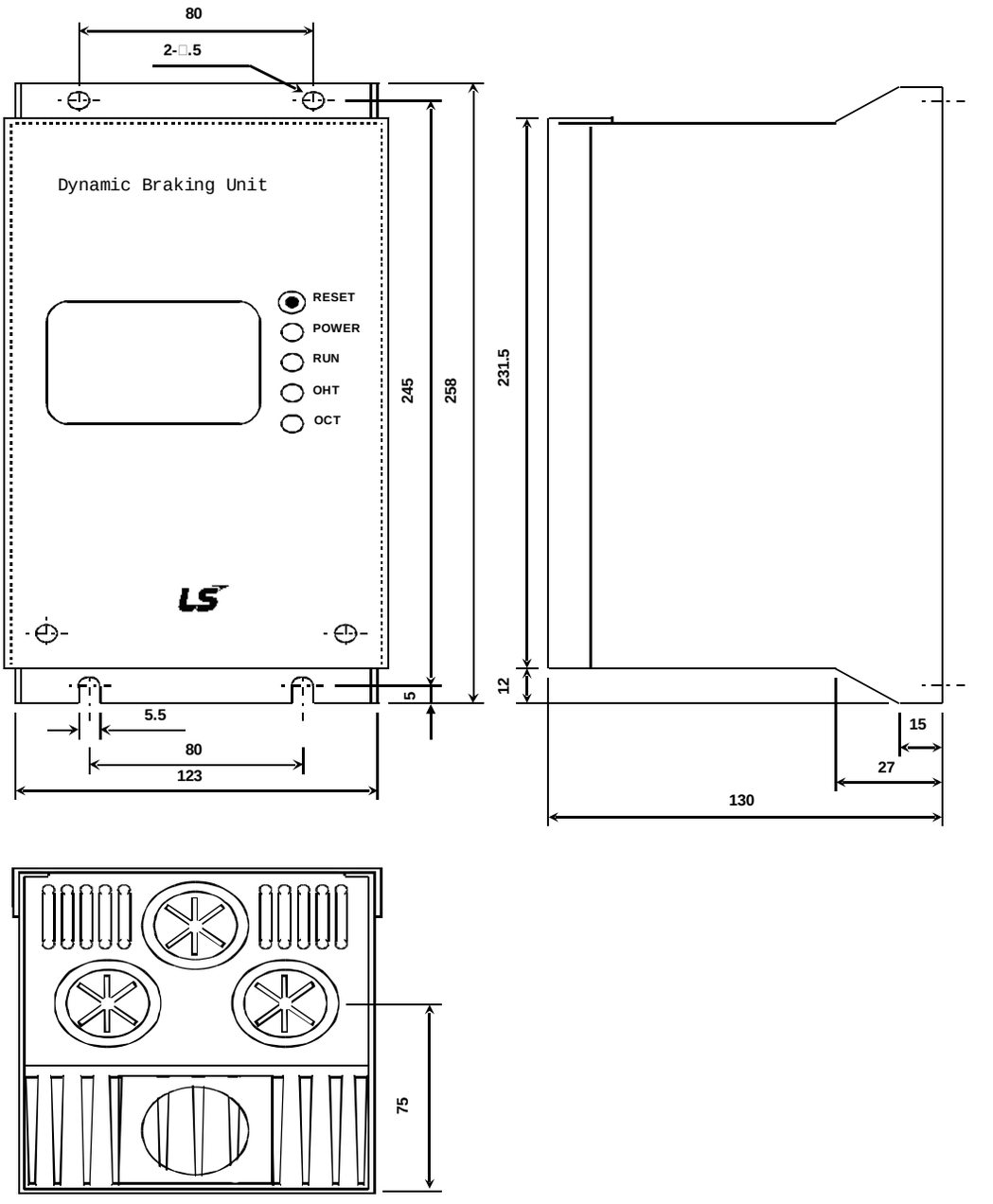
- Gruppe 1

(Unit: mm)



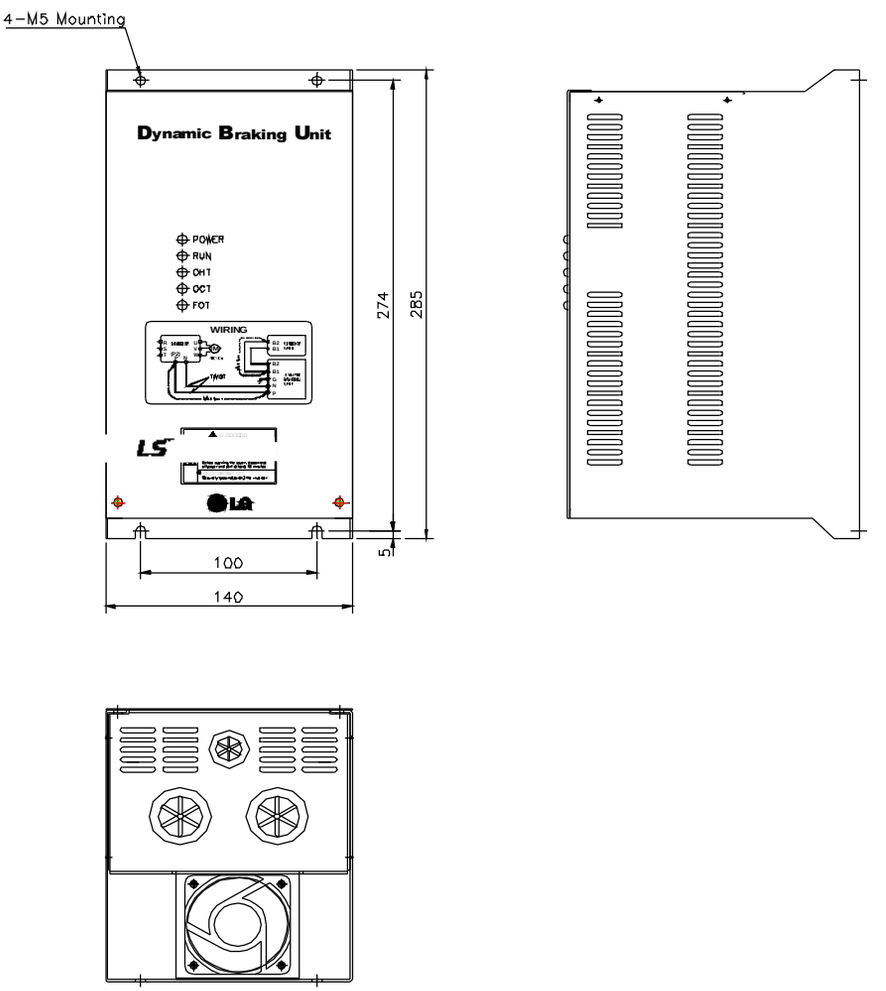
- Gruppe 2

(Einheit: mm)



- Gruppe 3

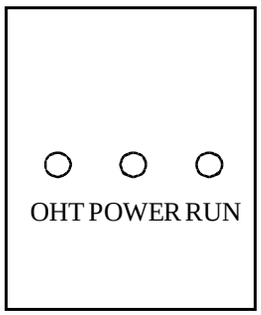
(Einheit: mm)



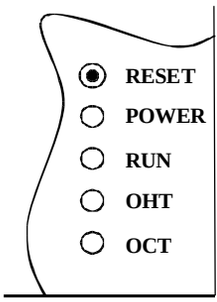
5) Kontrollleuchten

Auf der Frontplatte der DB-Einheit befinden sich 3 Arten von Kontrollleuchten. Die rote Kontrollleuchte in der Mitte zeigt die vorhandene Netzspannung an, und die grüne Kontrollleuchte auf der rechten Seite zeigt den Bremsvorgang an. Die grüne Kontrollleuchte auf der linken Seite zeigt einen Übertemperaturfehler an.

* Gruppe 1

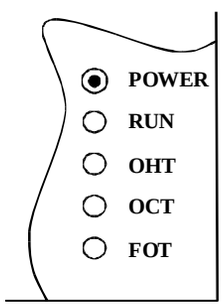


Kontrolleuchte	Beschreibung
OHT (Grüne LED)	Wenn sich der Kühlkörper des Umrichters zu stark erhitzt und die vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet, löst der der Übertemperaturschutz aus, und die OHT-LED leuchtet, nachdem das Signal der DB-Einheit abgeschaltet wird.
POWER (Rote LED)	Die POWER-LED leuchtet, sobald am Umrichter die Netzspannung anliegt, denn normalerweise ist sie mit dem Umrichter verbunden.
RUN (Grüne LED)	Die RUN-LED blinkt, wenn die DB-Einheit normal bei generatorischem Betrieb des Motors arbeitet.



Kontrolleuchte	Beschreibung
RESET	Diesen Schalter betätigen, um den OCT-Fehlerstatus zurückzusetzen. Dadurch erlischt die OCT-LED.
POWER (GREEN)	Die POWER-LED leuchtet, sobald am Umrichter die Netzspannung anliegt, denn normalerweise ist sie mit dem Umrichter verbunden.
RUN (GREEN)	Die RUN-LED blinkt, wenn die DB-Einheit normal bei generatorischem Betrieb des Motors arbeitet.
OHT (RED)	Wenn sich der Kühlkörper des Umrichters zu stark erhitzt und die vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet, löst der der Übertemperaturschutz aus, und die OHT-LED leuchtet, nachdem das Signal der DB-Einheit abgeschaltet wird.
OCT (RED)	Überstromfehlersignal. Fließt Überstrom durch die IGBTs, wird das Laufsignal abgeschaltet, und die OCT-LED leuchtet.

* Gruppe 3



Kontrolleuchte	Beschreibung
POWER (RED)	Die POWER-LED leuchtet, sobald am Umrichter die Netzspannung anliegt, denn normalerweise ist sie mit dem Umrichter verbunden.
RUN (GREEN)	Die RUN-LED blinkt, wenn die DB-Einheit normal bei generatorischem Betrieb des Motors arbeitet.
OHT (RED)	Wenn sich der Kühlkörper des Umrichters zu stark erhitzt und die vorgegebene Temperaturschwelle überschreitet, löst der der Übertemperaturschutz aus, und die OHT-LED leuchtet, nachdem das Signal der DB-Einheit abgeschaltet wird.
OCT (RED)	Überstromfehlersignal. Fließt Überstrom durch die IGBTs, wird das Laufsignal abgeschaltet, und die OCT-LED leuchtet.
FOT (RED)	Die FOT-LED leuchtet, wenn Überstrom durch die Sicherung fließt und diese die Stromzufuhr unterbricht.

8.2.4 Dynamischer Bremswiderstand

1) Externer dynamischer Bremswiderstand

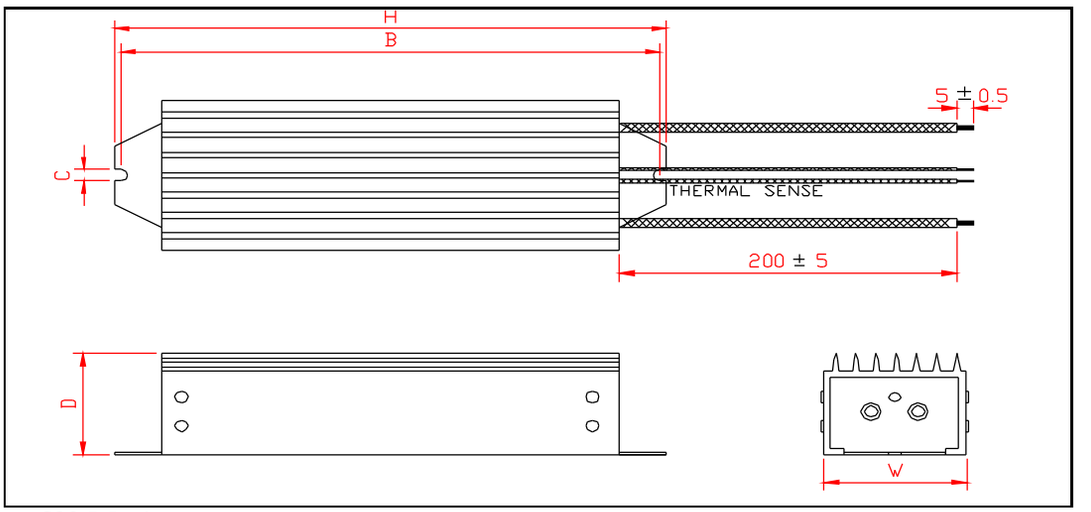
Bei SV-iP5A-Umrichtern ist werkseitig kein dynamischer Bremswiderstand im Netzteil eingebaut. Daher sollten eine externe DB-Einheit und optional ein Widerstand installiert werden. Siehe nachfolgende Tabelle für weitere Details (%ED: 5%, Bremsdauer: 15 s). Wenn “Enable Duty” (%ED) auf 10% erhöht wird, ist ein externer dynamischer Bremswiderstand für doppelte Nennleistung zu verwenden.

U	Leistung des angeschlossenen Motors (kW / PS)	Arbeitsgeschwindigkeit (%ED/Bremsdauer)	100 % Bremsmoment			150 % Bremsmoment		
			[Ohm]	[W]	Typ	[Ohm]	[W]	Typ
200V	0.75 / 1	5%/15 s	200	100	TYPE 1	150	150	TYPE 1
	1.5 / 2	5%/15 s	100	200	TYPE 1	60	300	TYPE 1
	2.2 / 3	5%/15 s	60	300	TYPE 1	50	400	TYPE 1
	3.7 / 5	5%/15 s	40	500	TYPE 2	33	600	TYPE 2
	5.5 / 7.5	5% / 15 s	30	700	TYPE 3	20	800	TYPE 3
	7.5 / 10	5% / 15 s	20	1000	TYPE 3	15	1200	TYPE 3
	11 / 15	5% / 15 s	15	1400	TYPE 3	10	2400	TYPE 3
	15 / 20	5% / 15 s	11	2000	TYPE 3	8	2400	TYPE 3
	18.5 / 25	5% / 15 s	9	2400	TYPE 3	5	3600	TYPE 3
	22 / 30	5% / 15 s	8	2800	TYPE 3	5	3600	TYPE 3
	30 / 40	10% / 6 s	4.2	6400	-	-	-	-
400V	0.75 / 1	5%/15 s	900	100	TYPE 1	600	150	TYPE 1
	1.5 / 2	5%/15 s	450	200	TYPE 1	300	300	TYPE 1
	2.2 / 3	5%/15 s	300	300	TYPE 1	200	400	TYPE 1
	3.7 / 5	5%/15 s	200	500	TYPE 2	130	600	TYPE 2
	5.5 / 7.5	5% / 15 s	120	700	TYPE 3	85	1000	TYPE 3
	7.5 / 10	5% / 15 s	90	1000	TYPE 3	60	1200	TYPE 3
	11 / 15	5% / 15 s	60	1400	TYPE 3	40	2000	TYPE 3
	15 / 20	5% / 15 s	45	2000	TYPE 3	30	2400	TYPE 3
	18.5 / 25	5% / 15 s	35	2400	TYPE 3	20	3600	TYPE 3
	22 / 30	5% / 15 s	30	2800	TYPE 3	20	3600	TYPE 3
	30 / 40	10% / 6 s	16.9	6400	-	-	-	-
	37 / 50	10% / 6 s	16.9	6400	-	-	-	-
	45 / 60	10% / 6 s	11.4	9600	-	-	-	-
	55 / 75	10% / 6 s	11.4	9600	-	-	-	-
	75 / 100	10% / 6 s	8.4	12800	-	-	-	-
	90 / 125	10% / 6 s	8.4	12800	-	-	-	-

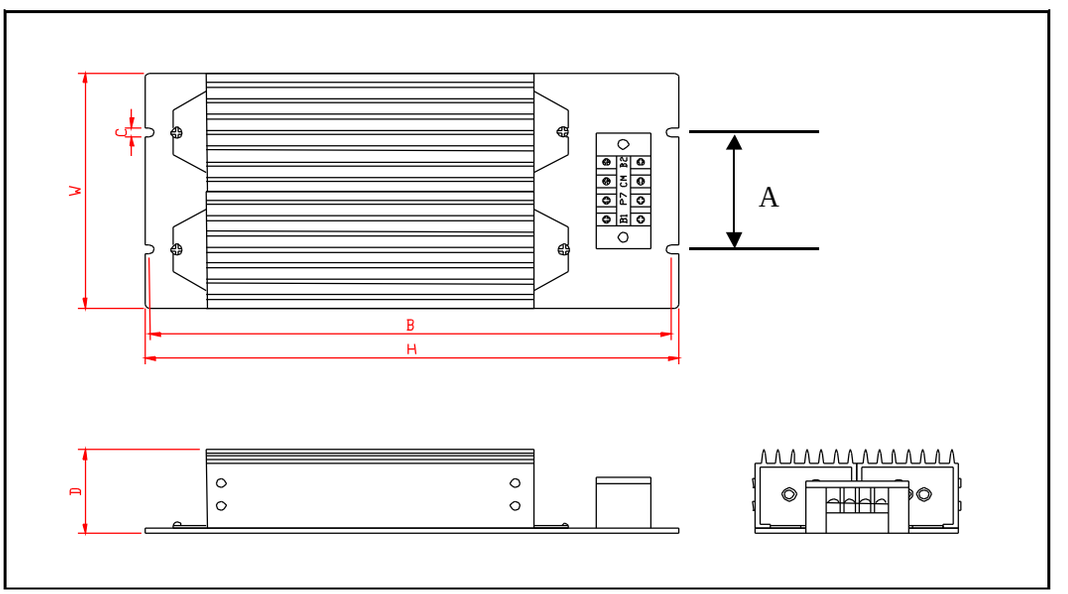
2) Abmessungen des dynamischen Bremswiderstands

Umrichter	Umrichter	Typ	Abmessungen [mm]					
			B	H	T	A	B	C
BR0400W150J	SV 008iP5A-2	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0400W060J	SV 015iP5A-2	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0400W050J	SV 022iP5A-2	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0600W033J	SV 037iP5A-2	2	128	390	43	64	370	5
BR0800W020J	SV 055iP5A-2	3	220	345	93	140	330	7.8
BR1200W015J	SV 075iP5A-2	3	220	345	93	140	330	7.8
BR2400W010J	SV 110iP5A-2	3	220	445	93	140	430	7.8
BR2400W008J	SV 150iP5A-2	3	220	445	93	140	430	7.8
BR3600W005J	SV 185iP5A-2	3	220	445	165	140	430	7.8
BR3600W005J	SV 220iP5A-2	3	220	445	165	140	430	7.8
BR0400W600J	SV 008iP5A-4	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0400W300J	SV 015iP5A-4	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0400W200J	SV 022iP5A-4	1	64	412	40	-	400	6.3
BR0600W130J	SV 037iP5A-4	2	128	390	43	64	370	5
BR1000W085J	SV 055iP5A-4	3	220	345	93	140	330	7.8
BR1200W060J	SV 075iP5A-4	3	220	345	93	140	330	7.8
BR2000W040J	SV 110iP5A-4	3	220	445	93	140	430	7.8
BR2400W030J	SV 150iP5A-4	3	220	445	93	140	430	7.8
BR3600W020J	SV 185iP5A-4	3	220	445	165	140	430	7.8
BR3600W020J	SV 220iP5A-4	3	220	445	165	140	430	7.8

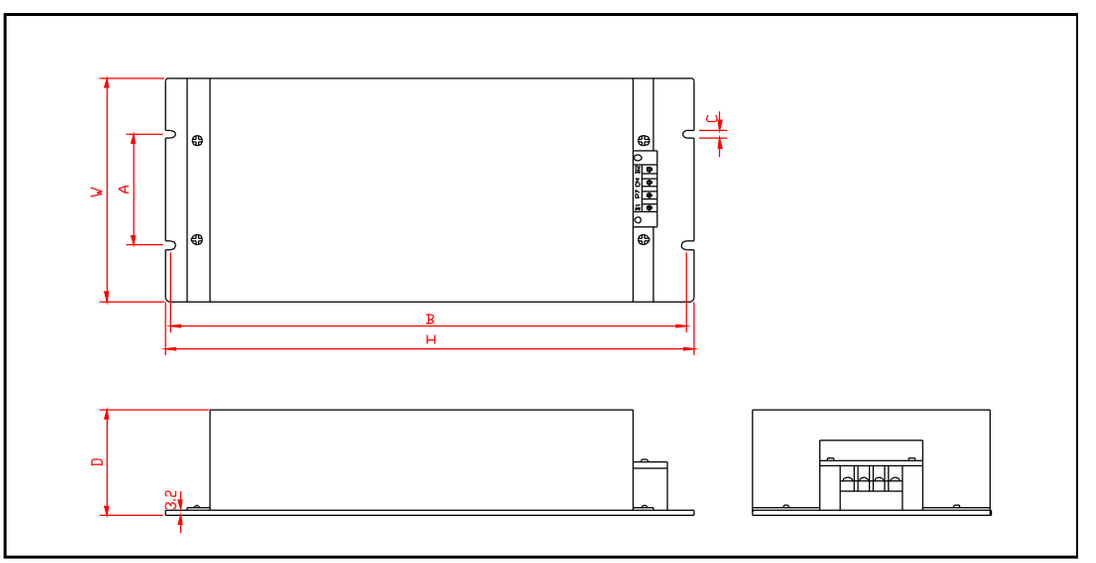
* Typ 1 (Max. 400 Watt)



* Typ 2 (Max. 600 Watt)



* Typ 3



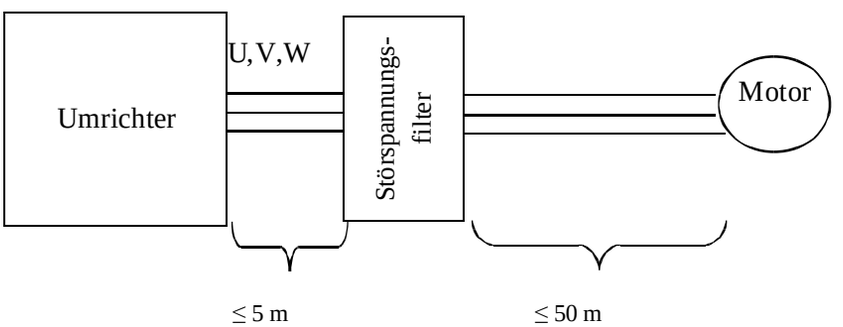
8.2.5 Störspannungsfilter (ausgelegt für frequenzgeregelten 400V-Motor)

Beim PWM-Umrichter (PulsWeitenModulierter Umrichter) entstehen an den Motoranschlussklemmen Spannungsspitzen, die durch die Leitungskonstanten gegeben sind. Insbesondere beim 400V-Motor können diese Spannungsspitzen die Isolierung zerstören. Bei frequenzgeregelten 400V-Motoren sind folgenden Maßnahmen zu berücksichtigen:

1. Motorlisolierung verbessern
400V-Motoren sind mit einer verstärkten Isolierung zu verwenden. Dies gilt insbesondere für frequenzgeregelte 400V-Motoren. Spezielle vibrationsarme Motoren mit konstantem Drehmoment sind in frequenzgeregelter, zweckbestimmter Ausführung zu verwenden.

2. Spannungsspitzen am Umrichterausgang unterdrücken
Auf der Ausgangsseite des Umrichters ist ein Störspannungsfilter anzuschließen, um die Spannung an den Motoranschlussklemmen auf weniger als 850 V zu reduzieren.

3. Anschluss



4. Vorsichtsmaßnahmen
Beim Anschluss des Filters die Eingangs-/Ausgangsseite kontrollieren.
Die Kabellänge zwischen Umrichter und Filter darf nicht länger als 5 m sein.
Die Kabellänge zwischen Filter und Motor darf nicht länger als 150 m sein.

8.2.6 NEMA 1 Kabelbox (Option)

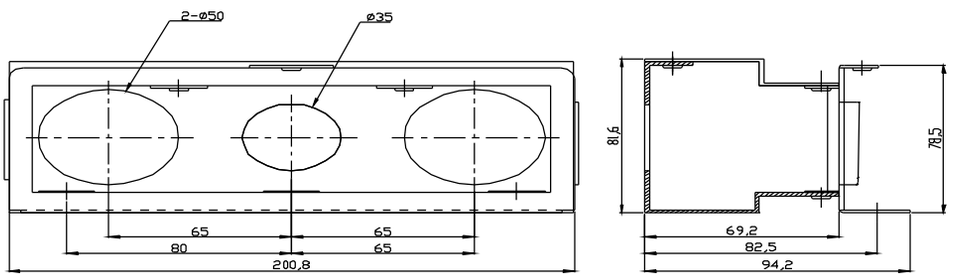
1) NEMA-1-Kapselung bei Anschluss mit Kabelbox

■ Allgemeines

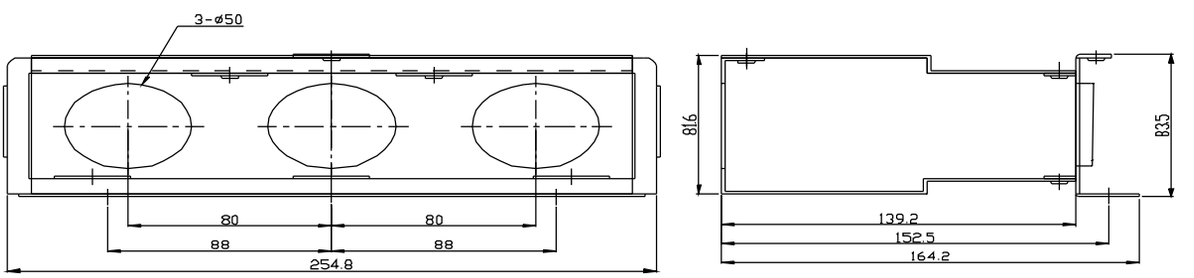
NEMA 1 Kabelbox: Dieser Bausatz ermöglicht die Wandmontage eines Umrichters ohne Grundplatte und entspricht NEMA 1. Er ist zu montieren, um NEMA 1 für den offenen Gerätetyp 15...90 kW einzuhalten. Die Montage dieser Option bedeutet jedoch nicht, dass das Gerät dem gekapselten Typ 1 (UL-Norm) entspricht. Dafür bitte den Gerätetyp 1 (UL-Norm) bestellen!

■ Montage:

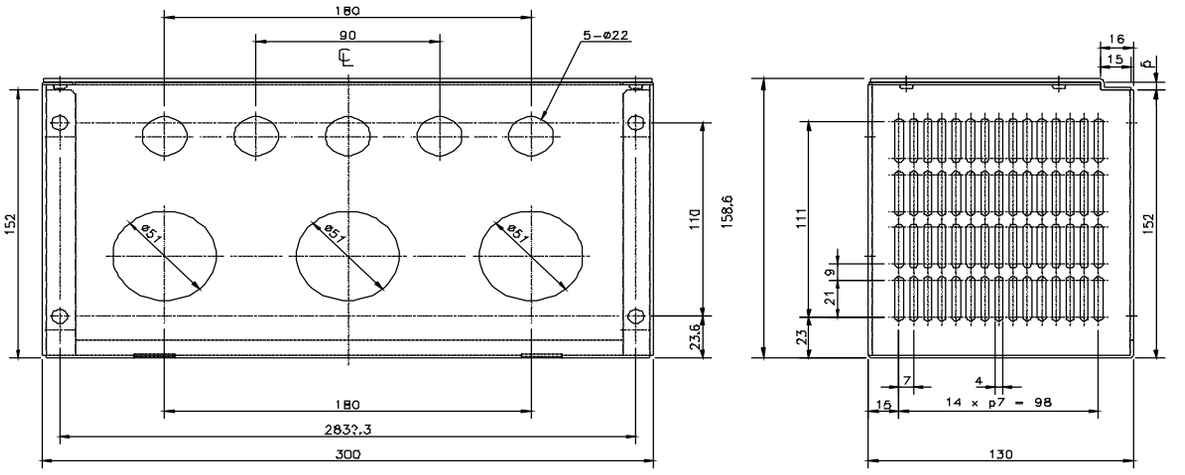
Schrauben Sie die Grundplatte ab und montieren Sie montieren Sie an dieser Stelle den Kabelbox-Bausatz, indem Sie die Schrauben der Grundplatte verwenden.



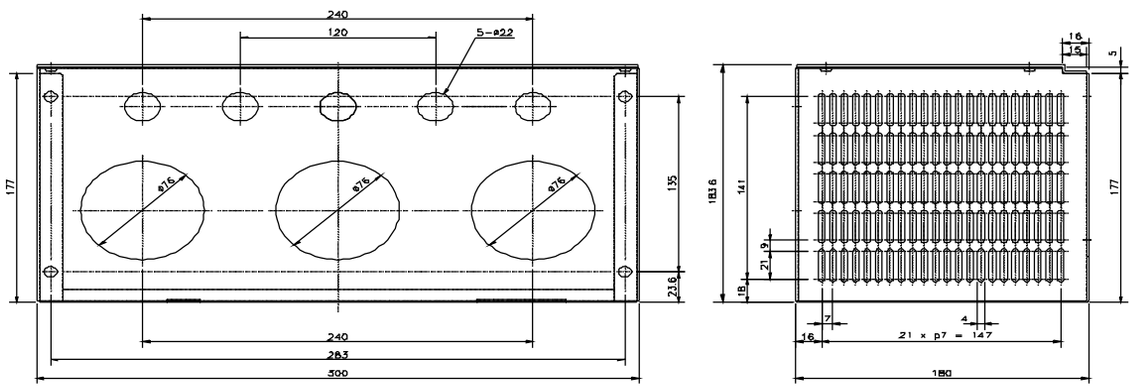
[Kabelbox für iP5A 20...25 PS (15...18.5kW)]



[Kabelbox für iP5A 30...40 PS (22...30 kW)]



[Kabelbox für iP5A 50...75 PS (37...55kW)]



[Kabelbox für iP5A 50...75 PS (75...90kW)]

■ Durchmesser der Bohrungen in der Kabelbox (in mm)

Umrichter	Bohrungsdurchmesser für Steuerklemmenanschluss Bohrungsdurchmesser für Leistungsklemmenanschluss	Gängige Leerrohrdurchmesser (in mm)
SV008...055iP5A-2/4	24	16
	24	16
SV075iP5A-2/4	24	16
	35	27
SV110iP5A-2/4	24	16
	35	27
SV150iP5A-2/4	35	27
	50	41
SV185iP5A-2/4	35	27
	50	41
SV220iP5A-2/4	50	41
	50	41
SV300iP5A-2/4	50	41
	50	41
SV370iP5A-2/4	22	16
	51	41
SV450iP5A-2/4	22	16
	51	41
SV550iP5A-2/4	22	16
	51	41
SV750iP5A-2/4	22	16
	76	63
SV900iP5A-2/4	22	16
	76	63

☞ **Hinweis: Wählen Sie die richtige Größe der Kontermutter; die Buchse muss dem Leerrohrdurchmesser entsprechen.**

KAPITEL 9 - RS485-KOMMUNIKATION

9.1 Einführung

Ein Umrichter kann durch das Ablaufprogramm der SPS oder ein anderes übergeordnetes Mastermodul gesteuert und überwacht werden. Antriebe oder andere Slave-Geräte können an einem Multi-Drop-System im RS485-Netzwerk angeschlossen werden und durch eine einzelne SPS oder einen Einzelrechner gesteuert und überwacht werden. Die Einstellung der Parameter ist über PC möglich.

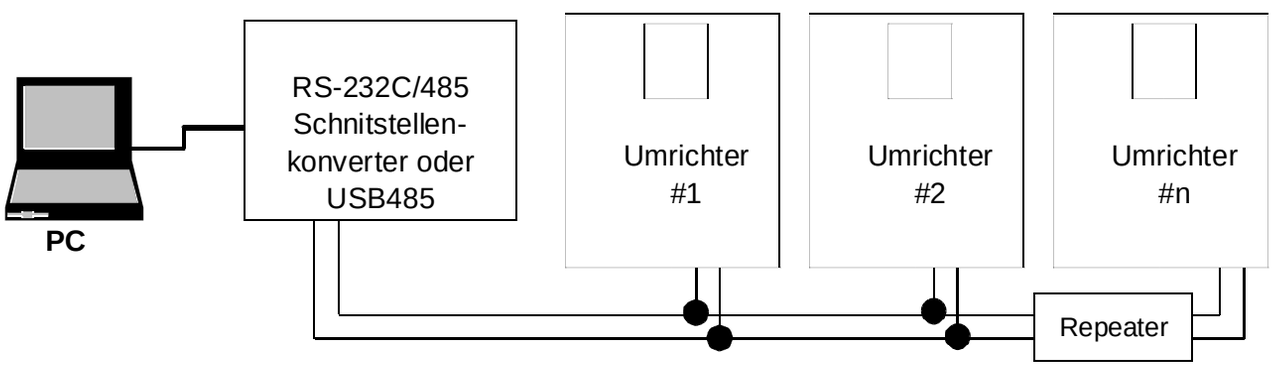
9.1.1 Features

Umrichter können problemlos in der Fabrikautomation verwendet werden, denn Betrieb und Überwachung sind durch das Anwenderprogramm möglich.

* Änderung und Überwachung der Parameter ist über PC möglich.
  (z.B.: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, Sollfrequenz, etc.)
* RS485-Schnittstellentyp:

1) ermöglicht die Kommunikation des Antriebs mit anderen Rechnern;
2) ermöglicht den Anschluss von 31 Antrieben an ein Multi-Drop-System;
3) störungsunempfindliche Schnittstelle.

9.1.2 Anschlussschema für die Kommunikation über RS232/485 zwischen Umrichtern und PC / SPS



* REPEATER sind nicht zwingend erforderlich, verbessern aber die Kommunikation über längere Strecken oder in einer Umgebung starker elektromagnetischer Störungen.

9.1.3 Vor der Installation

Vor der Installation und Inbetriebnahme müssen Sie diesen Teil der Anleitung gut durchgelesen und verstanden haben. Andernfalls können Verletzungen oder materielle Schäden die Folge sein.

9.2 Spezifikation

9.2.1 Leistungsspezifikation

Punkt	Spezifikation
Übertragungsform	Busmethode, Multi-Drop-System
Umrichtertyp	SV-iP5A
Max. Anzahl Umrichter	Max. 31
Übertragungslänge	Max. 1200m (empfohlen bis 700m)
Empfohlenes Kabel	0.75mm2(12AWG), abgeschirmte verdrillte Leitungen (Shielded Twisted Pair)

9.2.2 Hardware-Spezifikation

Punkt	Spezifikation
Anschluss	Die Klemmen C+, C-, CM der Steuerklemmleiste verwenden
Spannungs-versorgung	Muss von der Spannungsversorgung des Umrichters isoliert sein

9.2.3 Kommunikationsspezifikation

Punkt	Spezifikation
Kommunikations-geschwindigkeit	19 200 / 9600 / 4800 / 2400 / 1200 bps können gewählt werden
Kommunikationssystem	Halbduplexbetrieb
Zeichensatz	ASCII (8 bit)
Anzahl Stopbits	1
Anzahl Prüfbytes (CRC16)	2
Paritätskontrolle?	Keine
Protokollfunktionen	Parameter lesen/schreiben, überwachen, Parameter puffern/ausführen, senden

9.2.4 Anschluss

 Anschluss der Kommunikationsleitung

1) Verbinden Sie die RS485-Kommunikationsleitung mit den Klemmen C+, C- und CM auf der Steuerklemmleiste des Umrichters.
2) Verbinden Sie Klemme CM von Umrichter zu Umrichter, um die Kommunikation zu stabilisieren.
3) Prüfen Sie den Anschluss und schalten Sie den Umrichter EIN.
4) Ist die Kommunikationsleitung korrekt angeschlossen, dann stellen Sie die kommunikationsbezogenen Parameter wie folgt ein.
5) Installieren Sie einen Repeater, wenn die Kommunikationsgeschwindigkeit verbessert werden soll oder eine Kommunikationsleitung länger als 1200mm verwendet wird. Ein Repeater ist notwendig, um die Kommunikationsqualität in einer Umgebung starker elektromagnetischer Störungen zu verbessern.

Kommunikationsparameter

Code	Anzeige	Bezeichnung	Einstellwert	Einheit	Werkseinstell.
DRV_03	Drive mode	Laufbefehls-quelle	Int. 485		Fx/Rx-1
DRV_04	Freq mode	Frequenz-Sollwertquelle	Int. 485		KeyPad-1
DRV_91	Drive mode2	Laufbefehls-quelle 2	KeyPad Fx/Rx-1 Fx/Rx-2		Fx/Rx-1
DRV_92	Freq mode2	Frequenz-sollwertquelle 2	KeyPad-1 KeyPad-2 V1 V1S I V1+I Pulse		KeyPad-1
I/O_20...27	M1 ... M8	Programmier-bare digitale Ausgänge	Main-drive		
I/O_90	Inv No	Umrichter-nummer	1...250		1
I/O_91	Baud rate	Kommunika-tionsgeschwin-digkeit	1200 bps 2400 bps 4800 bps 9600 bps 19200 bps		9600 bps
I/O_92	COM Lost Cmd	Betriebsverhal-ten bei Verlust des Kommuni-kationssignals	None FreeRun Stop		None
I/O_93	COM Time Out	Wartezeit nach Verlust des Kommunika-tionssignals	0.1...120.0	s	1.0
I/O_94	Delay Time	Quittungs-verzugszeit	1 ... 1200	ms	5

9.3 Betrieb

9.3.1 Inbetriebnahmeschritte

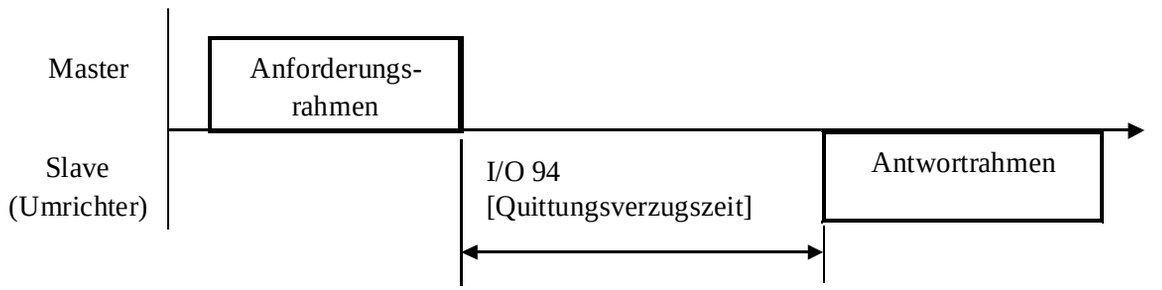
1) Prüfen Sie den korrekten Anschluss des PC und des Umrichters.
2) Schalten Sie den Umrichter EIN. Schließen Sie aber die Last erst an, wenn eine stabile Kommunikation zwischen PC und Umrichter sichergestellt ist. Starten Sie das Betriebsprogramm des Umrichters vom PC aus.
3) Der als Master agierende PC hat keine RS485-Schnittstelle. Für die Kommunikation ist ein RS232/485-Konverter notwendig.
Wird ein RS232/485-Konverter verwendet, dann wird die Kommunikation beim Senden/Empfangen verzögert. Tritt eine starke Verzögerung auf, so ist der Wert des Parameters I/O-94 [Quittungsverzugszeit] zu erhöhen und

der Kommunikationsvorgang zu wiederholen.
4) Das Parametrieren und Anzeigen des Umrichters im Betrieb erfolgt über das Betriebsprogramm des Umrichters.
5) Wenn die Kommunikation gestört ist, siehe Kapitel 13.8 „Fehlerdiagnose“.
6) Als Betriebsprogramm für den Umrichter kann das von LS Industrial Systems mitgelieferte Anwenderprogramm „DriveView“ verwendet werden.
7) Schalten Sie den Schalter J3 des Umrichters EIN, um den Abschlusswiderstand für den Netzwerkabschluss anzuschließen.

*** Verbinden Sie die Kommunikationsleitung mit den Klemmen C+, C-, CM der Steuerklemmleiste. Beachten Sie unbedingt die Polarität (+, -).**
*** Maximal 31 Umrichter können angeschlossen werden.**

9.4 Kommunikationsprotokoll (RS485)

Die RS485-Schnittstelle ist so konfiguriert, dass der PC oder die SPS als Master und der Umrichter als Slave agieren.
Der Umrichter antwortet auf die Schreib-/Lese-Anforderungen des Masters. Wenn der Master eine Schreibanforderung an die Umrichteradresse 255 sendet, führen alle Umrichter eine Schreiboperation durch, antworten jedoch nicht mit ACK (Quittung). So können mehrere Umrichter gleichzeitig über die RS485-Schnittstelle angesteuert werden.



9.4.1 Standardformat

1) Befehlsnachricht (Anforderung):

ENQ	Umrichter-Nr.	Befehl	Nutzdat.	Summe	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	n Bytes	2 Bytes	1 Byte

* Normale Antwort (Quittung „ACK“):

ACK	Umrichter-Nr.	Befehl	Nutzdat.	Summe	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	n * 4 Bytes	2 Bytes	1 Byte

* Negative Antwort (Keine Quittung „NAK“):

NAK	Umrichter-Nr.	Befehl	Nutzdat.	Summe	EOT
1 Byte	2 Bytes	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

2) Beschreibung:
* Der Anforderungsrahmen beginnt mit “ENQ” und endet mit „EOT“.
* Der Nachrichtenrahmen mit einer normalen Antwort beginnt mit “ACK” und endet mit „EOT“.
* Der Nachrichtenrahmen mit einer negativen Antwort beginnt mit “NAK” und endet mit „EOT“.
* “Umrichter-Nr.” ist die Nummer des Umrichters und wird im ASCII-HEX Format als 2-Byte Code

übertragen.

(ASCII-HEX: die Basis des Hexadezimalsystems ist 16; der Zeichenvorrat umfasst die Ziffern 0 … 9 und die Buchstaben A … F.

* Befehl: in Großbuchstaben (bei Verwendung von Kleinbuchstaben erscheint Fehler „IF“).

Zeichen	ASCII-HEX	Befehl
‘R’	$52_{(16)}$	Lesen
‘W’	$57_{(16)}$	Schreiben
‘X’	$58_{(16)}$	Überwachungserfassung anfordern
‘Y’	$59_{(16)}$	Überwachungserfassung durchführen

- Nutzdaten: ASCII dez→hex

  Wenn z.B. der Datenblockteil 'Nutzdaten' die Dezimalzahl 3000 enthält:
  $3000_{(10)}$ → ‘0’ ’B’ ’B’ ’8’$_{(16)}$ → $30_{(16)}$ $42_{(16)}$ $42_{(16)}$ $38_{(16)}$
- Größe der Ein-/Ausgangspuffer des Empfängers bzw. Senders:

  Empfangen= 39 Byte, Senden=44 Byte
- Puffer der Überwachungserfassung: 8 Datenwörter
- Summe: kontrolliert, ob Kommunikationsfehler vorliegt

  Summe = die niederwertigsten 8 Bits des Datenblockteils 'Umrichter-Nr. + Befehl + Nutzdaten' im ASCII-HEX Format

z.B.: Anforderung zum Lesen einer Adresse aus Adresse „9000“

ENQ	Umrichter -Nr.	Befehl	Adresse	Nummer der zu lesenden Adresse	Summe	EOT
$05_{(16)}$	“01”	“R”	“9000”	“1”	“AD”	$04_{(16)}$
1 byte	2 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	2 bytes	1 byte

Summe = ‘0’ + ‘1’ + ’R’ + ‘9’ + ‘0’ + ‘0’ + ‘0’ + ‘1’

= $30_{(16)}$ + $31_{(16)}$ + $52_{(16)}$ + $39_{(16)}$ + $30_{(16)}$ + $30_{(16)}$ + $30_{(16)}$ + $31_{(16)}$

= $1AD_{(16)}$ (Summe enthält nicht die Werte von ENQ/ACK/EOT)

9.4.2 Detailliertes Kommunikationsprotokoll

1) Leseanforderung: Anforderung zum sequentiellen Lesen von 'n' Datenwörtern aus der Adresse „XXXX“

ENQ	Umrichter Nr.	Befehl	Adresse	Anzahl Datenwörter	Summe	EOT
$05_{(16)}$	“01” ... “FA”	“R”	“XXXX”	“1” ... “8” = n	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 12

Die in Anführungszeichen gesetzten Werte entsprechen jeweils einem Zeichen.

1.1) Normale Antwort (Quittung „ACK“)::

ACK	Umrichter Nr.	Befehl	Nutzdaten	Summe	EOT
$06_{(16)}$	“01” ... “FA”	“R”	“XXXX”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	N * 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7 * n * 4 = Max. 39

1.2) Antwort mit „NAK“ (keine Quittung):

NAK	Umrichter Nr.	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT

$15_{(16)}$	“01” ... “FA”	“R”	“**”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

2) Schreibanforderung:

ENQ	Umrichter Nr.	Befehl	Adresse	Anzahl Datenwörter	Summe	EOT	EOT
$05_{(16)}$	“01” ... “FA”	“W”	“XXXX”	“1” ... “8” = n	“XXXX…”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	n * 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 12 + n * 4 = max. 44

2.1) Normale Antwort (Quittung „ACK“):

ACK	Umrichter-Nr.	Befehl	Nutzdaten	Summe	EOT
$06_{(16)}$	“01” ... “FA”	“W”	“XXXX…”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n * 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7 + n * 4 = Max. 39

Hinweis: Antwortet der Umrichter erstmalig mit ACK (Quittung) auf eine Schreibanforderung vom PC, dann werden die letzten Daten mit zurückgesendet. Ab dem zweiten Sendevorgang werden die aktuellen Daten empfangen.

2.2) Negative Antwort (keine Quittung „NAK“):

NAK	Umrichter-Nr.	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
$15_{(16)}$	“01” ... “FA”	“W”	“**”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

3) Überwachungserfassung anfordern:

Dies ist sinnvoll, wenn ständige Parameterüberwachung und Datenaktualisierung erforderlich sind.

Anforderung zur parallelen Erfassung von 'n' Adressnummern

ENQ	Umrichter-Nr.	Befehl	Anzahl Datenwörter	Adresse	Summe	EOT
$05_{(16)}$	“01” ... “FA”	“X”	“1” ... “8”=n	“XXXX…”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	n * 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 8 + n * 4 = max. 40

3.1) Normale Antwort (Quittung „ACK“):

ACK	Umrichter-Nr.	Befehl	Summe	EOT
$06_{(16)}$	“01” ... “FA”	“X”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

3.2) Antwort mit „NAK“ (keine Quittung):

NAK	Umrichter-Nr.	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
$15_{(16)}$	“01” ... “FA”	“X”	“**”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

4) Ausführung der Überwachungserfassung anfordern:

Anforderung zum Lesen der von der Überwachungserfassung erfassten Adresse.

ENQ	Umrichter-Nr.	Befehl	Summe	EOT

$05_{(16)}$	“01” ... “FA”	“Y”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

4.1) Normale Antwort (Quittung „ACK“):

ACK	Umrichter-Nr.	Befehl	Nutzdaten	Summe	EOT
$06_{(16)}$	“01” ... “FA”	“Y”	“XXXX…”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n * 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7 + n * 4 = Max 39

4.2) Negative Antwort (keine Quittung „NAK“):

NAK	Umrichter-Nr.	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
$15_{(16)}$	“01” ... “FA”	“Y”	“**”	“XX”	$04_{(16)}$
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

* Die Anforderung der Überwachungserfassung muss erfolgen, bevor die Ausführung der Überwachungserfassung angefordert wird. Wird die Netzspannung des Umrichters abgeschaltet, dann wird die Überwachungserfassung gelöscht; d.h. bei Einschalten der Netzspannung ist die Anforderung der Überwachungserfassung zu widerholen.

5) Fehlercode

Fehler-code	**Beschreibung**
IF	ILLEGAL FUNCTION (Unzulässige Funktion) Wenn der Master einen Code sendet, der vom Funktionscode (R, W, X, Y) abweicht.
IA	ILLEGAL ADDRESS (Unzulässige Adresse) - Wenn die Parameteradresse nicht vorhanden ist
ID	ILLEGAL VALUE (Unzulässiger Wert) - Wenn bei einer Schreibanforderung ('W'=Write) der Datensatz einen Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs für einen bestimmten Umrichterparameter enthält.
WM	WRITE MODE ERROR (Schreibbetrieb unzulässig) - Wenn bei einer Schreibanforderung die angeforderten Daten nicht geändert (überschrieben) werden können, z.B. Nur-Lese-Parameter oder während des Betriebs nicht einstellbare Parameter.

9.5 Liste der Parametercodes

<Allgemeiner Bereich>: Bereich, der unabhängig vom Umrichtermodell zugänglich ist (L=Lesen, S=Schreiben)

Adresse	Parameter	Faktor	Einheit	L/S	Datenwert
0x0000	Umrichtermodell			L	9 : SV-iP5A
0x0001	Umrichterleistung			L	0: 0.75kW(1PS) 1: 1.5kW(2PS) 2: 2.2kW(3PS) 3: 3.7kW(5PS) 4: 5.5kW(7.5PS), 5: 7.5kW(10PS), 6: 11kW(15PS), 7: 15kW(20PS), 8: 18.5kW(25PS), 9: 22kW(30PS), A: 30kW(40PS), B: 37kW(50PS), C: 45kW(60PS), D: 55kW(75PS), E: 75kW(100PS) F: 90kW(125PS) 10: 110kW(150PS) 11: 132kW(200PS) 12: 160kW(250PS) 13: 220kW(300PS) 14: 280kW(350PS) 15: 315kW(400PS) 16: 375kW(500PS) 17: 450kW(600PS)
0x0002	Umrichter-Eingangsspannung			L	0 : 220V-Klasse 1 : 400V-Klasse
0x0003	Software-Version			L	(Ex) 0x0100 : Version 1.00 0x0101 : Version 1.10
0x0005	Sollfrequenz	0.01	Hz	L/S	
0x0006	Laufbefehl (Option) (Anm. 1)			L/S	BIT 0: Stop (S) BIT 1: Vorwärtslauf (F) BIT 2: Rückwärtslauf (R) BIT 3: Fehler zurücksetzen (0->1) BIT 4: Not-Halt BIT 5: Nicht verwendet
				L	BIT 6, BIT 7: START/STOP-Befehlsquelle 0(Klemme), 1(Bedienteil, 2(Option) 3(RS485)
					BIT 8 ...14: Sollfrequenz 0 ... 16: Festfrequenzen/-drehzahlen (0, 2...16) 17 ... 19: Gespeicherte Freq. (Oben/Unten, O/U Null) 20 ... 21: Reserviert 22 ... 25: Analog (V1, V1S, I, V1I) 26: Impuls; 27: Subboard; 28: RS485 29: Option; 30: Jog; 31: PID
					BIT 15: gesetzt bei Netzwerkfehler
0x0007	Beschleunigungszeit	0.1	s	L/S	
0x0008	Verzögerungszeit	0.1	s	L/S	
0x0009	Ausgangsstrom	0.1	A	L	
0x000A	Ausgangsfrequenz	0.01	Hz	L	
0x000B	Ausgangsspannung	1.0	V	L	
0x000C	Zwischenkreisgleichspannung	1.0	V	L	
0x000D	Ausgangsleistung	0.1	kW	L	
0x000E	Umrichter-Betriebsstatus			L	BIT 0: Stopp BIT 1: Vorwärtslauf BIT 2: Rückwärtslauf

Adresse	Parameter	Faktor	Einheit	L/S	Datenwert
					BIT 3: Fehlerausgabe BIT 4: Beschleunigen BIT 5: Verzögern BIT 6: Drehzahl erreicht
0x000E	Umrichter-Betriebsstatus			L	BIT 7: Gleichstrombremsung BIT 8: Stillsetzen Bit 9: Nicht verwendet BIT10: Bremse Öffnen
					BIT11: Vorwärtslaufbefehl BIT12: Rückwärtslaufbefehl BIT13: REM. R/S (RS485, OPT) BIT14: REM. Freq. (RS485, OPT)
0x000F	Fehlerinformation			L	BIT 0 : OCT1 BIT 1 : OV (Überspannungsfehler) BIT 2 : EXT-A BIT 3 : BX BIT 4 : LV BIT 5 : RESERVE BIT 6 : GF (Erdschluss an Ausgangsklemmen) BIT 7: OHT (Umrichter Übertemperatur) BIT 8: ETH (Motor Übertemperatur) BIT 9: OLT (Überlastfehler) BIT10: Hardwaredialogfehler BIT11: RESERVE BIT12: OCT2 BIT13: OPT (Optionsfehler) BIT14 : PO (Phasenverlust am Ausgang) BIT15: IOLT (Umrichter Überlastfehler)
0x0010	Status der Eingangssignalanschlüsse			L	BIT 0 : M1 BIT 1 : M2 BIT 2 : M3 BIT 3 : M4 BIT 4 : M5 BIT 5 : M6 BIT 6 : M7 BIT 7 : M8 BIT 8 : - BIT 9 : - BIT 10 : -
0x0011	Status der Ausgangssignalanschlüsse			L	BIT 0 : AUX1 BIT 1 : AUX2 BIT 2 : AUX3 BIT 3 : AUX4 BIT 4 : - BIT 5 : - BIT 6 : - BIT 7 : 30AC

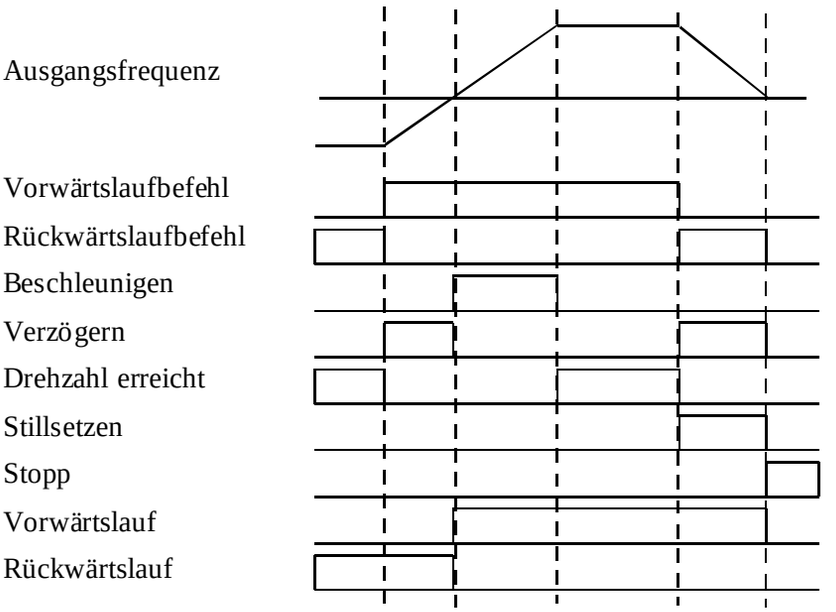
Adresse	Parameter	Faktor	Einheit	L/S	Datenwert
0x0012	V1	0...10V		L	
0x0013	V2	0...10V		L	
0x0014	I	0...20mA		L	
0x0015	Drehzahl			L	
0x001A	Anzeige der Einheit			L	0 : Hz, 1 : min^{-1}
0x001B	Polzahl			L	
0x001C	Kommission-Version			L	

Anm. 1) Genaue Beschreibung der allgemeinen Bereichsadresse 0x0006

Bit	Wert	R/W	Bezeichnung	Beschreibung
0	0x01	R/W	Stopp	Einen Stoppbefehl über RS485-Schnittstelle ausgeben (0->1)
1	0x02	R/W	Vorwärtslauf	Einen Vorwärtslaufbefehl über RS485-Schnittstelle ausgeben (0->1)
2	0x04	R/W	Rückwärtslauf	Einen Rückwärtslaufbefehl über RS485-Schnittstelle ausgeben (0->1)
3	0x08	R/W	Fehler zurücksetzen	Einen Fehlerrücksetzbefehl über RS485-Schnittstelle ausgeben (0->1)
4	0x10	R/W	Not-Halt	Einen Not-Halt-Befehl über RS485-Schnittstelle ausgeben (0->1)
5			Nicht verwendet	Nicht verwendet
6...7		R	Laufbefehl	0(Klemme), 1(Bedienteil, 2(Option), 3(RS485)
8...14		R	Frequenz-Sollwert	A. Wenn der Laufbefehl über Klemmleiste, Bedienteil oder Optionsboard gegeben wird 0: DRV-00, 1: Nicht verwendet; 2 : Festdrehzahl 1; 3 : Festdrehzahl 2; 4 : Festdrehzahl 3; 5 : Festdrehzahl 4; 6 : Festdrehzahl 5; 7 : Festdrehzahl 6; 8 : Festdrehzahl 7; 9 : Festdrehzahl 8; 10 : Festdrehzahl 9; 11: Festdrehzahl 10; 12 : Festdrehzahl 11; 13 : Festdrehzahl 12; 14: Festdrehzahl 13; 15 : Festdrehzahl 14; 16 : Festdrehzahl 15; 17 :Oben; 18: Unten; 19: Oben/Unten Null 20...21 : RESERVE 22 : V1, 23 : V1S, 24 : I, 25 : V1+I 26 : Impuls 27 : Subboard 28 : RS485 29 : Optionsboard 30 : Jog-Betrieb

				31 : PID-Regelung
15	0x8000	R	Netzwerkfehler	Netzwerkstörung

9.5.1 iP5A-Signalzustandsdiagramme für die in Adresse E festgelegten Betriebszustände



< iP5A-Adressenbelegung nach Parametergruppen >

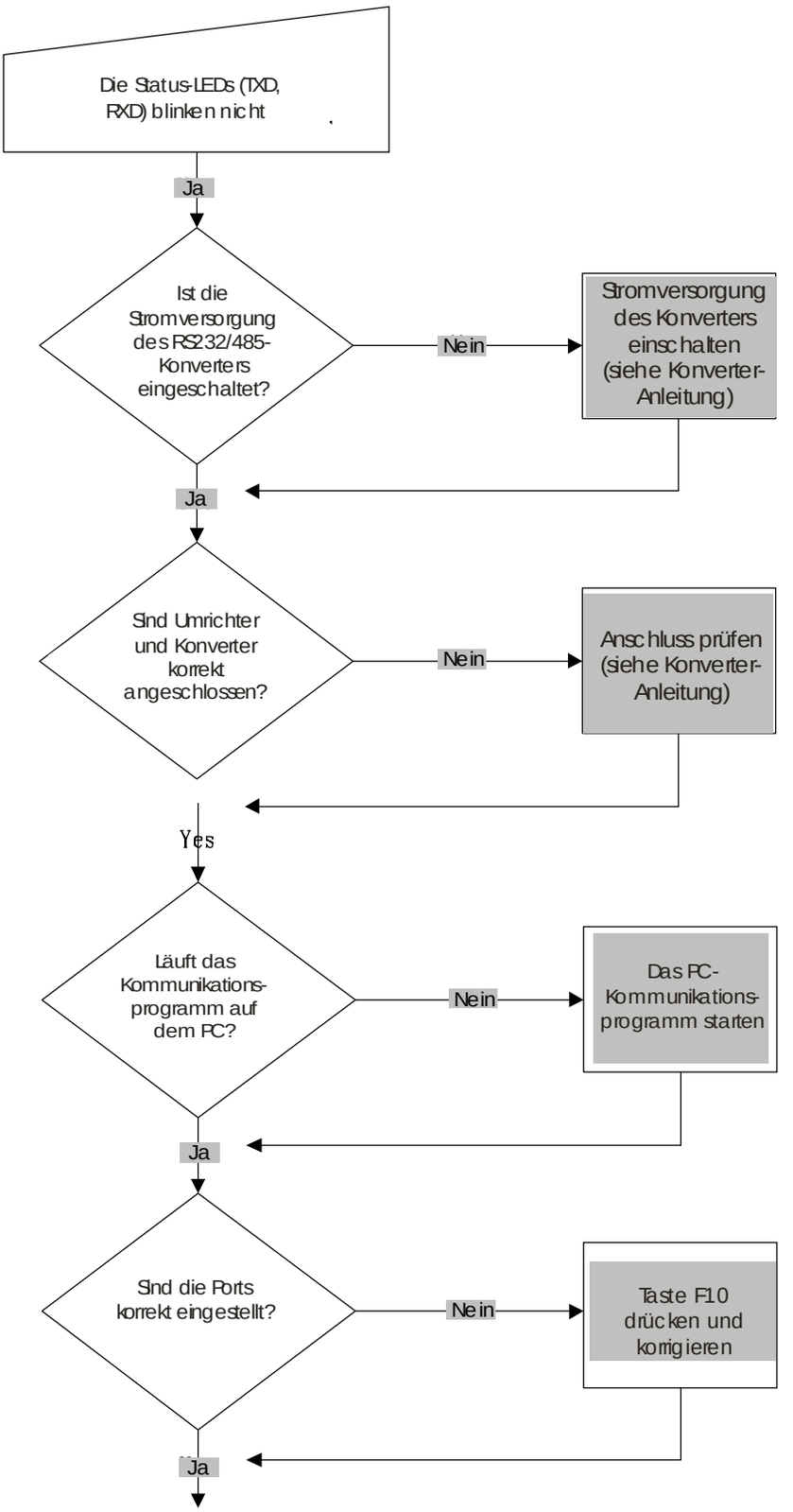
DRV	9100 - 91FF
FU1	9200 – 92FF
FU2	9300 – 93FF
I/O	9400 - 94FF
EXT	9500 - 95FF
COM	9600 - 96FF
APP	9700 - 97FF

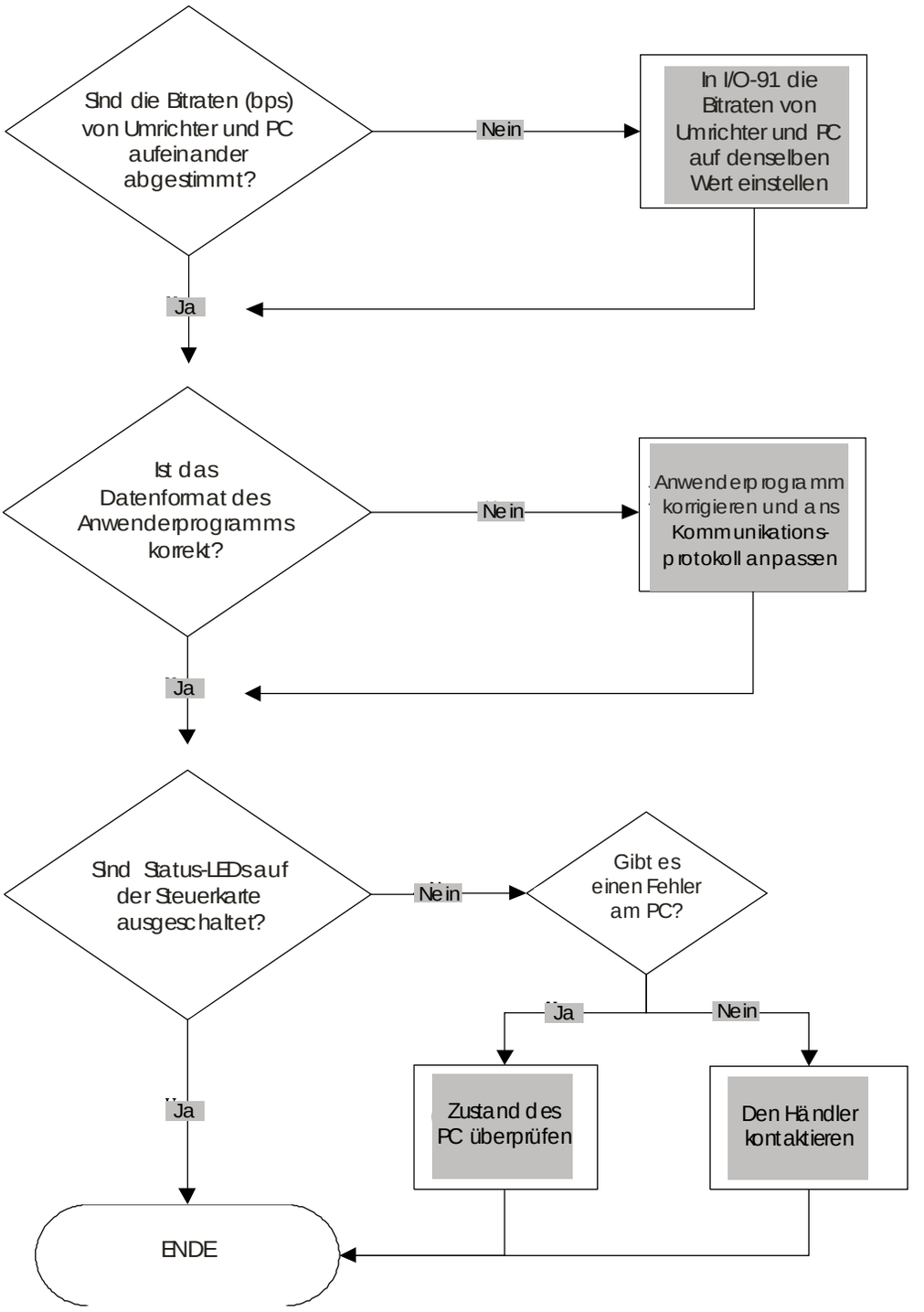
Vorgabe einer Adresse, um via RS485 auf den Parameter zuzugreifen: vom Umrichter zugewiesener Bereich + von der Parametergruppe belegter Adressbereich + Parametercode (Hex).

Um z.B. den Inhalt von I/O-93 [Wartezeit nach Verlust des Kommunikationssignals] abzufragen, ist eine Leseoperation an der Adresse 0x945D auszuführen.

9.6 Fehlersuche

Bei Störungen in der RS485-Kommunikation gehen Sie bitte nach folgendem Flussdiagramm vor.




Sind die Bitraten (bps) von Umrichter und PC aufeinander abgestimmt?
Nein
In I/O-91 die Bitraten von Umrichter und PC auf denselben Wert einstellen
Ja
Ist das Datenformat des Anwenderprogramms korrekt?
Nein
Anwenderprogramm korrigieren und ans Kommunikations-protokoll anpassen
Ja
Sind Status-LEDs auf der Steuerkarte ausgeschaltet?
Nein
Gibt es einen Fehler am PC?
Ja
Nein
Ja
Zustand des PC überprüfen
Den Händler kontaktieren
ENDE

9.7 ASCII-Tabelle

Zeichen	ASCII hex	Zeichen	ASCII hex	Zeichen	ASCII hex
A	41	q	71	@	40
B	42	r	72	[	5B
C	43	s	73	\	5C
D	44	t	74	]	5D
E	45	u	75		5E
F	46	v	76		5F
G	47	w	77		60
H	48	x	78	{	7B
I	49	y	79	|	7C
J	4A	z	7A	}	7D
K	4B	0	30	...	7E
L	4C	1	31	BEL	07
M	4D	2	32	BS	08
N	4E	3	33	CAN	18
O	4F	4	34	CR	0D
P	50	5	35	DC1	11
Q	51	6	36	DC2	12
R	52	7	37	DC3	13
S	53	8	38	DC4	14
T	54	9	39	DEL	7F
U	55	Leerzeichen	20	DLE	10
V	56	!	21	EM	19
W	57	"	22	ACK	06
X	58	#	23	ENQ	05
Y	59	$	24	EOT	04
Z	5A	%	25	ESC	1B
A	61	&	26	ETB	17
B	62	'	27	ETX	03
C	63	(	28	FF	0C
D	64	)	29	FS	1C
E	65	*	2A	GS	1D
F	66	+	2B	HT	09
G	67	,	2C	LF	0A
H	68	-	2D	NAK	15
I	69	.	2E	NUL	00
J	6A	/	2F	RS	1E
K	6B	:	3A	S1	0F
L	6C	;	3B	SO	0E
M	6D	<	3C	SOH	01
N	6E	=	3D	STX	02
O	6F	>	3E	SUB	1A
P	70	?	3F	SYN	16
				US	1F
				VT	0B

KAPITEL 10 - ANHANG A - UL-KENNZEICHNUNG

1. KURZSCHLUSSLEISTUNG

Ihr Frequenzumrichter ist geeignet für Verwendung in einem Stromkreis, dessen Kurzschlussstrom einen Effektivwert entsprechend der Tabelle 1 nicht überschreitet (bei symmetrischer Belastung und einer Spannung von max. 240 V bei Umrichtern bis 240 V Netzspannung bzw. max. 480 V bei Umrichtern bis 480 V Netzspannung).

Tabelle 1: Kurzschlussstrom-Effektivwerte für die iP5A-Baureihe

Umrichter	Effektivwert
SV055iP5A-2, SV055iP5A-4, SV075iP5A-2, SV075iP5A-4, SV110iP5A-2, SV110iP5A-4, SV150iP5A-2, SV150iP5A-4, SV185iP5A-2, SV185iP5A-4, SV220iP5A-2, SV220iP5A-4, SV300iP5A-2, SV300iP5A-4, SV370iP5A-4, SV450iP5A-4, SV550iP5A-4, SV750iP5A-4, SV900iP5A-4, SV1100iP5A-4, SV1320iP5A-4, SV1600iP5A-4, SV2200iP5A-4, SV2800iP5A-4, SV3150iP5A-4, SV3750iP5A-4, SV4500iP5A-4	100 000 A

2. KURZSCHLUSSSICHERUNG/SCHUTZSCHALTER

Verwenden Sie nur Vorsicherungen der Klasse H oder K5 gemäß UL-Liste und Schutzschalter gemäß UL-Liste. Höchstzulässiger Nennstrom und Spannung der vorgeschalteten Sicherung und des Schutzschalters: siehe untenstehende Tabelle.

Netz-spannung	Motor-leistung [kW]	Umrichtermodell	Externe Sicherung		Schutzschalter		Interne Sicherung			
			Strom [A]	Spann. [V]	Strom [A]	Spann. [V]	Strom [A]	Spann. [V]	Hersteller	Umrichternummer
200… 230 V (200V-Klasse)	5.5	SV055iP5A-2	40	500	50	230				
	7.5	SV075iP5A-2	60	500	60	230				
	11	SV110IP5A-2	80	500	100	230				
	15	SV150iP5A-2	100	500	100	230				
	18.5	SV185iP5A-2	125	500	225	230				
	22	SV220iP5A-2	150	500	225	230				
	30	SV300iP5A-2	200	500	225	230				
380… 480V (400V-Klasse)	5.5	SV055iPS5-4	20	500	30	460				
	7.5	SV075iP5A-4	30	500	30	460				
	11	SV110iPS5-4	40	500	50	460				
	15	SV150iP5A-4	60	500	60	460				
	18.5	SV185iP5A-4	70	500	75	460				
	22	SV0220iP5A-4	80	500	100	460				
	30	SV0300iP5A-4	100	500	125	460				
	37	SV0370iP5A-4	125	500	125	460	160	660	Hinode	660GH-160SUL
	45	SV0450iP5A-4	150	500	150	460	160	660	Hinode	660GH-160SUL
	55	SV0550iP5A-4	175	500	175	460	200	660	Hinode	660GH-200SUL
	75	SV0750iP5A-4	250	500	225	460	250	660	Hinode	660GH-250SUL
	90	SV0900iP5A-4	300	500	300	460	315	660	Hinode	660GH-315SUL
	110	SV01100iP5A-4	350	700	400	460	200×2P	660	Hinode	660GH-200SUL×2P
	132	SV01320iP5A-4	400	700	500	460	250×2P	660	Hinode	660GH-250SUL×2P
	160	SV01600iP5A-4	450	700	600	460	315×2P	660	Hinode	660GH-315SUL×2P
	220	SV02200iP5A-4	700	700	800	460	250×3P	660	Hinode	660GH-250SUL×3P
	280	SV02800iP5A-4	800	700	1000	460	315×3P	660	Hinode	660GH-315SUL×3P
	315	SV03150iP5A-4	900	700	1000	460	800	690	Ferraz	6.9URD32TTF0800
	375	SV03750iP5A-4	1000	700	1200	460	900	690	Ferraz	6.9URD32TTF0900
	450	SV04500iP5A-4	1200	700	1200	460	1000	690	Ferraz	6.9URD32TTF1000

3. ÜBERLASTUNGSSCHUTZ

IOLT: Umrichter-Überstromschutz löst aus, wenn min. 1 Minute lang 110% des Umrichter-Nennstroms fließt.

OLT : Der Umrichter schaltet die Ausgangsspannung ab, wenn der Ausgangsstrom für die Dauer der Fehlerauslöseverzögerungszeit über der Fehlerauslöseschwelle liegt. Die Überlastschutzfunktion (OLT) ist eingeschaltet, wenn FU1-66 [Fehler auslösen bei Überlast Ja/Nein] auf „Yes“ (Ja) gesetzt ist; der Überlastungsschutz löst aus, wenn der Ausgangsstrom während einer Fehlerauslöseverzögerungszeit von 60 s (eingestellt in FU1- 68) eine Stärke von 120 % der Fehlerauslöseschwelle (FU1-67) hat.

4. ÜBERDREHSCHUTZ

Die Baureihe hat keinen Überdrehschutz.

5. FELDANSCHLUSSKLEMMEN

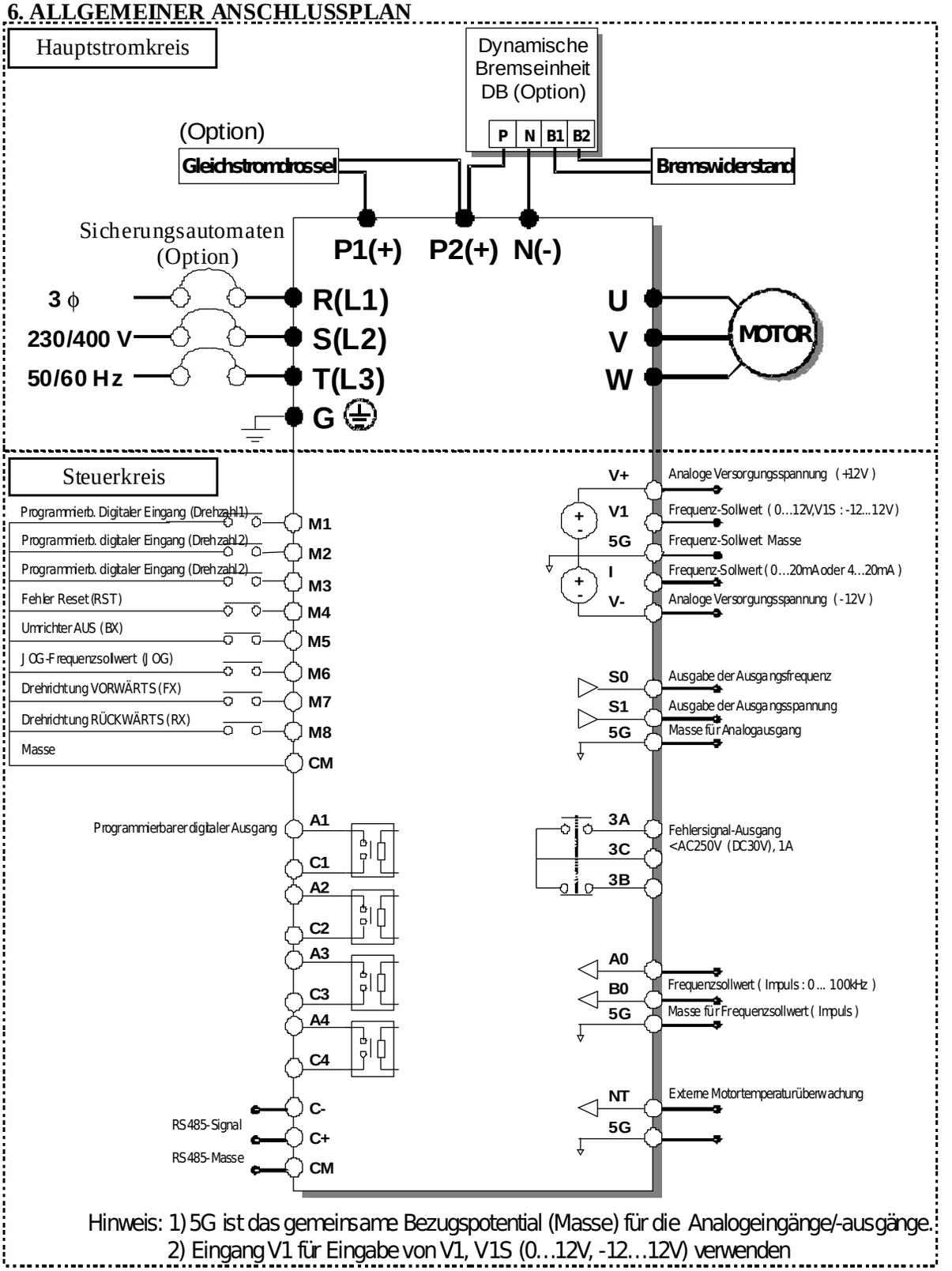
1) Nur Kupferleitungen ausgelegt für 600 V und 75 °C verwenden
2) Anzugsmoment für die Leistungsklemmen

Umrichterleistung [kW]		Größe der Klemmen-schraube	Schraubenanzugsmoment	Leitungsquerschitt	
			kg·cm	mm²	
				R,S,T	U,V,W
200V-Klasse	5.5	M4	7.1 ... 12.2	5.5	5.5
	7.5	M5	24.5 ... 31.8	8	8
	11	M5		14	14
	15	M6	30.6 ... 38.2	22	22
	18.5	M6		38	38
	22	M8	61.2 ... 91.8	38	38
	30	M8		60	60
400V-Klasse	5.5	M4	7.1 ... 12.2	3.5	3.5
	7.5	M4		3.5	3.5
	11	M4		5.5	5.5
	15	M6	30.6...38.2	8	8
	18.5	M6		14	14
	22	M8	61.2...91.8	22	22
	30	M8		22	22
	37	M8	67.3...87.5	38	38
	45	M8		38	38
	55	M8		38	38
	75	M10	89.7...122.0	60	60
	90	M10		60	60
	110	M12	182.4...215.0	100	100
	132	M12		100	100
	160	M12		150	150
	220	M12		200	200
	280	M12	182.4...215.0	250	250
	315	M12		325	325
	375	M12		2×200	2×200
	450	M12		2×250	2×250

Klemmenschrauben mit Nennanzugsmoment festziehen! Lockere Schrauben können Kurzschlüsse oder Störungen verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen.

3) Bei Umrichtern vom Typ 7.5...11kW 240V sind die Netzanschlussklemmen (R, S. T) und die Motoranschlussklemmen (U, V, W) nur mit einem isolierten Ringkabelverbinder zu verwenden.

6. ALLGEMEINER ANSCHLUSSPLAN



Hinweis: 1) 5G ist das gemeinsame Bezugspotential (Masse) für die Analogeingänge/-ausgänge.
2) Eingang V1 für Eingabe von V1, V1S (0…12V, -12…12V) verwenden

⚠ VORSICHT	
	■ **Gefahr von elektrischem Schlag** Möglicherweise sind mehr als eine Netztrenn-einrichtung vorhanden, um die Anlage vor Wartungsarbeiten auszuschalten.

KAPITEL 11 - ANHANG B - PERIPHERIEGERÄTE

1. Sicherungsautomaten und Magnetschalter

Spannung	Motorleistung [kW]	Umrichtermodell	Sicherungsautomat (LS Industrial Systems)	Magnetschalter (LS Industrial Systems)
200… 230 V (200V-Klasse)	0.75	SV008iP5A-2	TD125U/EBS33	GMC-9
	1.5	SV015iP5A-2	TD125U/EBS33	GMC-12
	2.2	SV022iP5A-2	TD125U/EBS33	GMC-18
	3.7	SV037iP5A-2	TD125U/EBS33	GMC-22
	5.5	SV055iP5A-2	TD125U/EBS53	GMC-40
	7.5	SV075iP5A-2	TD125U/EBS63	GMC-40
	11	SV110iP5A-2	TD125U/EBS103b	GMC-50
	15	SV150iP5A-2	TD125U/EBS203b	GMC-85
	18.5	SV185iP5A-2	TS250U/EBS203b	GMC-100
	22	SV220iP5A-2	TS250U/EBS203b	GMC-100
	30	SV300iP5A-2	TS250U/EBS203b	GMC-150
380… 480 V (400V-Klasse)	0.75	SV008iP5A-2	TD125U/EBS33b	GMC-9
	1.5	SV015iP5A-2	TD125U/EBS33b	GMC-9
	2.2	SV022iP5A-2	TD125U/EBS33b	GMC-12
	3.7	SV037iP5A-2	TD125U/EBS33b	GMC-18
	5.5	SV055iP5A-4	TD125U/EBS33b	GMC-22
	7.5	SV075iP5A-4	TD125U/EBS33b	GMC-22
	11	SV110iP5A-4	TD125U/EBS53b	GMC-40
	15	SV150iP5A-4	TD125U/EBS63b	GMC-50
	18.5	SV185iP5A-4	TD125U/EBS103b	GMC-50
	22	SV220iP5A-4	TD125U/EBS103b	GMC-65
	30	SV300IP5A-4	TD125U/EBS203b	GMC-75
	37	SV370iP5A-4	TS250U/EBS203b	GMC-100
	45	SV450iP5A-4	TS250U/EBS203b	GMC-125
	55	SV550iP5A-4	TS250U/EBS203b	GMC-150
	75	SV750iP5A-4	TS400U/EBS403b	GMC-180
	90	SV900iP5A-4	TS400U/EBS403b	GMC-220
	110	SV1100iP5A-4	TS400U/EBS403b	GMC-300
	132	SV1300iP5A-4	TS800U/EBS603b	GMC-300
	160	SV1600iP5A-4	TS800U/EBS603b	GMC-400
	220	SV2200iP5A-4	TS800U/EBS803b	GMC-600
	280	SV2800iP5A-4	1000A/EBS1003b	GMC-600
	315	SV3150iP5A-4	1200A/EBS1203b	GMC-800
	375	SV3750iP5A-4	1400A/1400A	900A
	450	SV4500iP5A-4	1600A/1600A	1000A

2. AC-Netzsicherungen und Blindwiderstände / Gleichstromwiderstände

Netz-spannung	Motor-leistung [kW]	Umrichter-modell	AC-Netzsicherung Max. I_{nenn}[A]	Blindwiderstand		Gleichstrom-widerstand	
				L [mH]	I [A]	L [mH]	I [A]
200… 230 V (200V-Klasse)	0.75	SV008iP5A-2	10	2.13	5.7	-	-
	1.5	SV015iP5A-2	15	1.2	10	-	-
	2.2	SV022iP5A-2	20	0.88	14	-	-
	3.7	SV037iP5A-2	30	0.56	20	-	-
	5.5	SV055iP5A-2	40	0.39	30	1.37	29
	7.5	SV075iP5A-2	60	0.28	40	1.05	38
	11	SV110iP5A-2	80	0.20	59	0.74	56
	15	SV150iP5A-2	100	0.15	75	0.57	71
	18.5	SV185iP5A-2	125	0.12	96	0.49	91
	22	SV220iP5A-2	150	0.10	112	0.42	107
	30	SV300iP5A-2	200	0.07	160	0.34	152
380… 480 V (400V-Klasse)	0.75	SV008iP5A-4	10	8.63	2.8	-	-
	1.5	SV015iP5A-4	10	4.81	4.8	-	-
	2.2	SV022iP5A-4	10	3.23	7.5	-	-
	3.7	SV037iP5A-4	15	2.34	10	-	-
	5.5	SV055iP5A-4	20	1.22	15	5.34	14
	7.5	SV075iP5A-4	30	1.14	20	4.04	19
	11	SV110iP5A-4	40	0.81	30	2.76	29
	15	SV150iP5A-4	60	0.61	38	2.18	36
	18.5	SV185iP5A-4	70	0.45	50	1.79	48
	22	SV220iP5A-4	80	0.39	58	1.54	55
	30	SV300IP5A-4	100	0.287	80	1.191	76
	37	SV370iP5A-4	125	0.232	98	0.975	93
	45	SV450iP5A-4	150	0.195	118	0.886	112
	55	SV550iP5A-4	175	0.157	142	0.753	135
	75	SV750iP5A-4	250	0.122	196	0.436	187
	90	SV900iP5A-4	300	0.096	237	0.352	225
	110	SV1100iP5A-4	350	0.081	289	Eingebaut	
	132	SV1300iP5A-4	400	0.069	341	Eingebaut	
	160	SV1600iP5A-4	450	0.057	420	Eingebaut	
	220	SV2200iP5A-4	700	0.042	558	Eingebaut	
	280	SV2800iP5A-4	800	0.029	799	Eingebaut	
	315	SV3150iP5A-4	900	0.029	799	0.090	836
	375	SV3750iP5A-4	1000	0.024	952	0.076	996
	450	SV4500iP5A-4	1200	0.024	952	0.064	1195

KAPITEL 12 - ANHANG C - VERKNÜPFTE PARAMETER

Verwendung	Verknüpfte Parametercodes
Beschl.-/Verzög.-Zeit, Kennlinieneinstellung	DRV-01 [Beschleunigungszeit], DRV-02 [Verzögerungszeit], FU1-02 [Beschleunigungskurve], FU1-03 [Verzögerungskurve]
Laufrichtungsschutz	FU1-01 [Vor-/Rückwärts-Laufrichtungsschutz]
Festlegung von Beschl.-/Verzög.-kurven	FU1-02 [Beschleunigungskurve], FU1-03 [Verzögerungskurve]
Einstellung des Bremsvorgangs	FU1-20 [Startmodus], FU1-21...22 [Start-Gleichstrombremszeit/-wert] FU1-23 [Stoppmodus], FU1-24...27 [Gleichstrombremsparameter]
Operationen bei Frequenzen > 60 Hz	FU1-30 [Maximalfrequenz], FU1-35 [Frequenzobergrenze], I/O-05 [zur max. Eingangsspannung V1 gehörige Frequenz], I/O-10 [zum max. Eingangsstrom V1 gehörige Frequenz], I/O-16 [Zur max. Impulseingangsfrequenz gehörige Frequenz]
Wahl einer geeigneten Ausgangskennlinie für die Last	FU1-30 [Maximalfrequenz], FU1-31 [Eckfrequenz]
Einstellung des Drehmoments der Motorabtriebswelle	FU1-32 [Startfrequenz], FU1-71 [Kippschutz]. FU2-67...69 [Drehmomentboost], FU2-40 [Nennleistung des Motors]
Begrenzung der Ausgangsfrequenz	FU1-33…35 [Frequenzobergrenze, -untergrenze], I/O-01…16 [analoge Frequenzeinstellung]
Motor-Übertemperaturschutz	FU1-60...62 [Elektronischer Thermoschutz], FU2-40 [Nennleistung des Motors] I/O-97 [Fehler auslösen bei Übertemperatur Ja/Nein], I/O-98 [Motorübertemperatur für 'Fehler auslösen']
Mehrstufiger Betrieb	I/O-20...27 [Festlegung der programmierbaren digitalen Eingänge] DRV-00, 05...07,I/O-31...42 [Festfrquenzen], FU1-34…35 [Frequenzobergrenze, -untergrenze]
Betrieb mit Festdrehzahl	I/O-30 [JOG-Frequenz]
Frequency Jump Operation	FU2-10 [Frequenzbereiche überspringen Ja/Nein], FU2-11...16 [Untere/obere Sprungfrequenzen]
Electronic Brake Operation Timing	I/O-74...75 [Frequenzerkennungspegel], I/O-76...79 [Festlegung der programmierbaren digitalen Ausgänge]
Drehzahlanzeige	DRV-09 [Motordrehzahl], FU2-47 [Verstärkung für Motordrehzahlanzeige]
Schutz gegen Überschreiben von Daten	FU2-94 [Parameter-Schreibschutz]
Energiesparbetrieb	FU1-51...52 [Energiesparbetrieb]
Automatischer Neustart nach Stopp durch Fehler	FU2-20...21 [Automatischer Start / Neustart]
Zweitmotorbetrieb	APP-20...29 [Zweitfunktionen]
PID-Regelung	APP-02...25 [PID-Betrieb]

Einstellung des Frequenz-Sollwerts / Ausgangsfrequenz	I/O-01…16 [analoge Frequenzeinstellung]
Netzbetrieb <-> Umrichter-Umschaltung	I/O-20...27 [Festlegung der programmierbaren digitalen Eingänge] I/O-76...79 [Festlegung der programmierbaren digitalen Ausgänge]
Frequency Meter Calibration	I/O-70…73 [Festlegung des S0-/S1-Ausgangssignals]
Betrieb über Kommunikation mit einem PC	I/O-90 [Umrichternummer], I/O-91 [Baudrate], I/O-92...93 [Verlust des Kommunikationssignals]

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Wir, die Unterzeichner,

Vertetung:	**LS Industrial Systems Co., Ltd.**
Anschrift:	**LS Tower, Hogye-dong, Dongan-gu,** **Anyang-si, Gyeonggi-do 1026-6,** **Korea**
Hersteller:	**LS Industrial Systems Co., Ltd.**
Anschrift:	**181, Samsung-ri, Mokchon-Eup,** **Chonan, Chungnam, 330-845,** **Korea**

erklären hiermit, dass das folgende Produkt

Produktart:	**Frequenzumrichter (Umformung elektrischer Energie)**
Umrichterbezeichnung:	**Baureihe STARVERT-iP5A**
Handelsmarke:	**LS (der Firma: LS Industrial Systems Co., Ltd.)**

mit den Vorschriften der folgenden Richtlinien konform ist:

2006/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie)

2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)

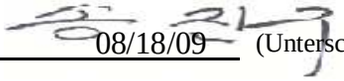
Dabei wurden folgende Produktenormen angewandt:

EN 61800-3:2004

EN 50178:1997

womit die Übereinstimmung des oben bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der Richtlinien 2006/95/EG and 2004/108/EG nachgewiesen wird.

Ort: **Chonan, Chungnam,**
Korea



08/18/09 (Unterschrift/Datum)

Mr. Jun Goo Song / Technischer Leiter
(Vollständiger Name / Position)

ANGEWANDTE TECHNISCHE NORMEN

Die folgenden technischen Normen wurden angewandt, um zu gewährleisten, dass das Produkt mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) und der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) übereinstimmt:

• EN 50178 (1997)	**"Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln"**
•EN 61800-3 (2004)	**"Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren"**
• EN 55011/A2 (2003)	**„Grenzwerte und Meßverfahren für Funkentstörung von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräten)"**
•EN61000-4-2/A2 (2001)	**„Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf-und Messverfahren. Abschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität.**
•EN61000-4-3/A2 (2004)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf-und Messverfahren. Abschnitt 3: Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder."**
•EN61000-4-4/A2 (2002)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf-und Messverfahren. Abschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst."**
•EN61000-4-5/A1 (2001)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf-und Messverfahren. Abschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen."**
•EN61000-4-6/A1 (2001)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf-und Messverfahren. Abschnitt 6: törfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder."**
•CEI/TR 61000-2-1 (1990)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2: Umgebungsbedingungen. Beschreibung der Umgebung für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen"**
• EN 61000-2-2 (2003)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2: Umgebungsbedingungen. Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen"**
• EN 61000-2-4 (1997)	**"Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2: Umgebungsbedingungen. Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen"**
•EN60146-1-1/A1 (1998)	**„Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter. Teil 1-1: Spezifikation der Grundanforderungen"**

NETZENTSTÖRFILTER

LS-Umrichter, Baureihe SV-iP5A

NETZFILTER

Die Netzfilter-Baureihen FF (Unterbaufilter) und FE (Standardausführung) der Fa. L.G. sind speziell für die Verwendung mit HF-Umrichtern der Fa. LS ausgelegt. Korrekt installierte L.G.-Filter (siehe nachfolgende Installationsanweisung) gewährleisten einen einen störungsfreien Betrieb auch mit empfindlichen Geräten sowie Konformität mit Normen über leitungsgeführte Emission und Störfestigkeit: EN 50081 -> EN61000-6-3:02 und EN61000-6-1:02.

VORSICHT

Wird ein FI-Schutzschalter als Schutzmaßnahme verwendet, kann es beim Ein- oder Ausschalten der Netzspannung zum vorzeitigen Auslösen durch Ableitströme im Netzentstörfilter kommen. Um dies zu vermeiden, ist der Auslösestrom (Nennfehlerstrom) des Schutzschalters größer als der Grenzwert für den Ableitstrom des Filters zu wählen (siehe Tabelle unten: max. Ableitstrom).

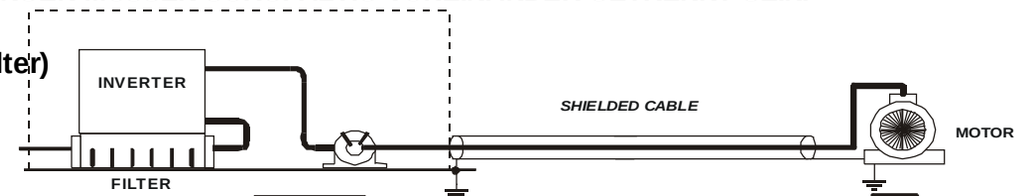
INSTALLATIONSANWEISUNG (EMPFOHLEN)

Diese Anweisungen sind so genau wie möglich zu befolgen, um die Konformität mit der EMV-Richtlinie zu gewährleisten. Beachten Sie bitte die üblichen Sicherheitsregeln für Arbeiten an elektrischen Anlagen. Alle elektrischen Anschlüsse am Filter, Umrichter und Motor müssen durch eine elektrische Fachkraft ausgeführt werden.

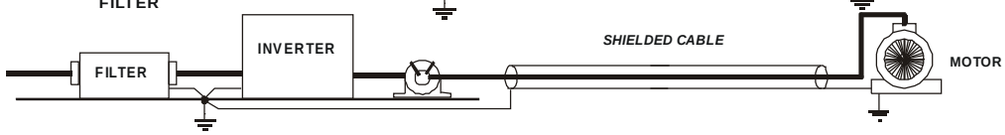
1-) **Prüfen Sie die Angaben auf dem Filter und stellen Sie sicher, dass Strom, Spannung und Artikelnummer korrekt sind.**
2-) **Um optimale Wirkung zu erzielen, sollte der Filter möglichst nah bei den Leistungsanschlüssen montiert werden, im Allgemeinen direkt nach dem Sicherungsautomaten oder Netzschalter.**
3-) **Die Montagestelle für den Filter muss sorgfältig gemäß den Einbaumaßen des Filters vorbereitet werden. Insbesondere ist auf gute Erdung zu achten, indem Farbe etc. von den Montagebohrungen und Auflageflächen entfernt wird.**
4-) **Befestigen Sie den Filter sicher.**
5-) **Schließen Sie die Stromversorgung an die mit LINE bezeichneten Anschlüsse an, verbinden Sie die Erdungsleitungen mit der mitgelieferten Erdungsschraube. Verbinden Sie die mit LOAD bezeichneten Anschlüsse des Filters mittels möglichst kurzer, geeignet abgelängter Kabel mit den Netzanschlussklemmen des Umrichters.**
6-) **Schließen Sie den Motor an und platzieren Sie den Ferritkern (Ausgangsdrossel) möglichst nahe am Umrichter. Verwenden Sie geschirmte Leitungen und führen sie die Adern der 3 Phasen zweimal durch den Ferrit. Das Erdungskabel muss an beiden Enden (Umrichter und Motor) sicher geerdet sein. Der Schirm muss mit dem Gehäuse mit und der Erdung verbunden sein.**
7-) **Schließen Sie danach die Steuer- und Signalleitungen gemäß Umrichter-Betriebsanleitung an.**

ALLE ZULEITUNGEN MÜSSEN SO KURZ WIE MÖGLICH SEIN. DIE VERSORGUNGSSPANNUNGS- UND MOTORANSCHLUSSLEITUNGEN MÜSSEN SORGFÄLTIG VONEINANDER GETRENNT SEIN.

FF-Baureihe (Unterbaufilter)



FE-Baureihe (Standard)



iP5A Umrichter / Unterbaufilter (FF- Baureihe)

Umrichtermodell	Leistung	**Filter-Artikelcode**	Nennstrom	Netzspannung	ALBEITSTROM	Einbaumaße L B H	Bohrungen Y X	Gewicht	Gewinde	Ausgangs-drossel
3-PHASIG					**NENN. MAX.**					
SV008iP5A-2	0.75kW	**FFP5-T012-(x)**	12A	250VAC	0.3mA 18mA	329x149.5x50	315x120	1.6 kg	M5	**FS – 1**
SV015iP5A-2	1.5kW									
SV022iP5A-2	2.2kW	**FFP5-T020-(x)**	20A	250VAC	0.3mA 18mA	329x149.5x50	315x120	1.8 kg	M5	**FS – 2**
SV037iP5A-2	3.7kW									
SV055iP5A-2	5.5kW	**FFP5-T040-(x)**	40A	250VAC	0.3mA 18mA	329x149.5x50	315x120	2.2 kg	M5	**FS – 2**
SV075iP5A-2	7.5kW	**FFP5-T050-(x)**	50A	250VAC	0.3mA 18mA	329x199.5x60	315x160	2.5 kg	M5	**FS – 2**
SV110iP5A-2	11kW		100A	250VAC	0.3mA 18mA					**FS – 3**
SV150iP5A-2	15kW									
SV185iP5A-2	18kW		120A	250VAC	0.3mA 18mA					**FS – 3**
SV220iP5A-2	22kW									
SV300iP5A-2	30kW		150A	250VAC	0.3mA 18mA					**FS – 3**
SV008iP5A-4	0.75kW	**FFP5-T006-(x)**	6A	480VAC	0.3mA 18mA	329x149.5x50	315x120	1.6 kg	M5	**FS – 1**
SV015iP5A-4	1.5kW									
SV022iP5A-4	2.2kW	**FFP5-T012-(x)**	12A	480VAC	0.3mA 18mA	329x149.5x50	315x120	1.8 kg	M5	**FS – 1**
SV037iP5A-4	3.7kW									
SV055iP5A-4	5.5kW	**FFP5-T030-(x)**	30A	480VAC	0.5mA 27mA	329x149.5x50	315x120	2 kg	M5	**FS – 2**
SV075iP5A-4	7.5kW	**FFP5-T031-(x)**	31A	480VAC	0.5mA 27mA	329x199.5x60	315x160	2.5 kg	M5	**FS – 2**
SV110iP5A-4	11kW	**FFP5-T050-(x)**	50A	480VAC	0.5mA 27mA	329x199.5x60	315x160	2.5 kg	M5	**FS – 2**
SV150iP5A-4	15kW	**FFP5-T060-(x)**	60A	480VAC	0.5mA 27mA	466x258x65	440.5x181	2.8 kg	M5	**FS – 2**
SV185iP5A-4	18kW									
SV220iP5A-4	22kW	**FFP5-T070-(x)**	70A	480VAC	0.5mA 27mA	541x312x65	515.5x235.3	6.1 kg	M8	**FS – 2**
SV300iP5A-4	30kW									

iP5A Umrichter / Standard-Filter (FE-Baureihe)

Umrichtermodell	Leistung	**Filter-Artikelcode**	Nennstrom	Netzspannung	ALBEITSTROM	Einbaumaße L B H	Bohrungen Y X	Gewicht	Gewinde	Ausgangs-drossel
3-PHASIG					**NENN. MAX.**					
SV008iP5A-2	0.75kW	**FE-T012-(x)**	12A	250VAC	0.5mA 27mA	250x110x60	238x76	1.6 kg	---	**FS – 1**
SV015iP5A-2	1.5kW									
SV022iP5A-2	2.2kW	**FE-T020-(x)**	20A	250VAC	0.5mA 27mA	270x140x60	258x106	2.4 kg	---	**FS – 2**
SV037iP5A-2	3.7kW									
SV055iP5A-2	5.5kW	**FE-T040-(x)**	40A	250VAC	0.5mA 27mA	270x140x60	258x106	2.4 kg	---	**FS – 2**
SV075iP5A-2	7.5kW	**FE-T050-(x)**	50A	250VAC	0.5mA 27mA	270x140x90	258x106	3.2 kg	---	**FS – 2**
SV110iP5A-2	11kW	**FE-T100-(x)**	100A	250VAC	1.3mA 150mA	420x200x130	408x166	13.8 kg	---	**FS – 3**
SV150iP5A-2	15kW									
SV185iP5A-2	18kW	**FE-T120-(x)**	120A	250VAC	1.3mA 150mA	420x200x130	408x166	13.8 kg	---	**FS – 3**
SV220iP5A-2	22kW									
SV300iP5A-2	30kW	**FE-T150-(x)**	150A	250VAC	1.3mA 150mA	490x200x160	468x166	15 kg	---	**FS – 3**
SV008iP5A-4	0.75kW	**FE-T006-(x)**	6A	480VAC	0.5mA 27mA	250x110x60	238x76	1.6 kg	---	**FS – 2**
SV015iP5A-4	1.5kW									
SV022iP5A-4	2.2kW	**FE-T012-(x)**	12A	480VAC	0.5mA 27mA	250x110x60	238x76	1.6 kg	---	**FS – 2**
SV037iP5A-4	3.7kW									
SV055iP5A-4	5.5kW	**FE-T030-(x)**	30A	480VAC	0.5mA 27mA	270x140x60	258x106	2.4 kg	---	**FS – 2**
SV075iP5A-4	7.5kW									
SV110iP5A-4	11kW	**FE-T050-(x)**	50A	480VAC	0.5mA 27mA	270x140x90	258x106	3.2 kg	---	**FS – 2**
SV150iP5A-4	15kW									
SV185iP5A-4	18kW	**FE-T060-**	60A	480VAC	0.5mA 27mA	270x140x90	258x106	3.5 kg	---	**FS – 2**

Abmessungen

FF-Baureihe (Unterbaufilter)

FE-Baureihe (Standardfilter)

Gewährleistung

Hersteller	**LS Industrial Systems Co., Ltd.**		**Einbau- und Inbetriebnahmedatum**	
Modell-Nr.	**SV-iP5A**		**Gewährleistungsdauer**	
Kundendaten	**Name**			
	Adresse			
	Tel.			
Vertriebs-niederlassung (Händler)	**Name**			
	Adresse			
	Tel.			

Die Gewährleistungsdauer beträgt 12 Monate ab dem Einbaudatum oder, wenn das Einbaudatum nicht bekannt ist, 18 Monate ab dem Baudatum. Die tatsächlichen Gewährleistungsbedingungen können jedoch je nach Verkaufsbedingungen abweichend sein.

5. Hinweis zum Service im Gewährleistungsfall

Wenn innerhalb des Gewährleistungszeitraums ein defektes Teil trotz bestimmungsgemäßer Verwendung des Produkts gefunden wurde, setzen sich bitte mit Ihrer lokalen LS Vertriebsniederlassung oder dem LS Service Center in Verbindung.

6. Hinweis zum Service außerhalb der Gewährleistung

Die Gewährleistung gilt nicht in den folgenden Fällen, auch wenn die Gewährleistungszeit möglicherweise noch nicht abgelaufen ist:

- Schäden verursacht durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Fahrlässigkeit oder Unfall
- Schäden verursacht durch fehlerhafte Spannung und Störungen/Ausfall von Peripheriegeräten
- Schäden verursacht durch nicht ordnungsgemäße Reparatur oder durch Änderungen, die nicht von einer autorisierten LS Vertriebsniederlassung oder dem LS Service Center vorgenommen wurden
- Schäden verursacht durch Erdbeben, Feuer, Überflutung, Blitz oder andere höhere Gewalt
- LS-Leistungsschild nicht montiert
- Gewährleistungszeit abgelaufen.

Überarbeitungshistorie

Nr.	Datum	Ausgabe	Änderungen
1	Oktober, 2004	Erste Ausgabe	-
2	Juni, 2005	Zweite Ausgabe	CI geändert
3	Juni, 2006	Dritte Ausgabe	Wegen neuer Leistungsdaten [kW, PS] überarbeitet
4	November, 2006	Vierte Ausgabe	Softwareversion Update (V0.4)
5	Dezember, 2006	FünfteAusgabe	Inhalt hinzugefügt und überarbeitet
6	Juni, 2008	Sechste Ausgabe	Inhalt hinzugefügt und überarbeitet
7	Dezember, 2009	Siebte Ausgabe	Neue Steuerung: Inhalt hinzugefügt